

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

Année 1896

THÈSE

N°

207

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

Présentée et soutenue le 19 Mars 1896, à 1 heure

PAR

GEORGES PAPILLAULT

Né le 15 juillet 1863, à Châtellerault

Membre du Comité central de la Société d'Anthropologie.

LA SUTURE MÉTOPIQUE

ET

Ses rapports avec la Morphologie crânienne

Président : M. MATHIAS DUVAL, professeur.

Jury { *professeur : M. LABOULBÈNE.*
agregés : MM. GLEY et ROGER.

*Le Candidat répondra aux questions qui lui seront faites sur les
diverses parties de l'enseignement médical.*

BEAUGENCY

IMPRIMERIE J. LAFFRAY

1896

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

Année 1896

THÈSE

N°

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

Présentée et soutenue le 19 Mars 1896, à 1 heure

PAR

GEORGES PAPILLAUT

Né le 15 juillet 1863, à Châtellerault

Membre du Comité central de la Société d'Anthropologie.

LA SUTURE MÉTOPIQUE

ET

Ses rapports avec la Morphologie crânienne

Président : M. MATHIAS DUVAL, professeur.

Jury { professeur : M. LABOULBÈNE.
agregés : MM. GLEY et ROGER.

Le Candidat répondra aux questions qui lui seront faites sur les diverses parties de l'enseignement médical.

BEAUGENCY

IMPRIMERIE J. LAFFRAY

1896

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

Doyen.	M. BROUARDEL
Professeurs.	MM.
Anatomie	FARABEUF.
Physiologie.	CH. RICHET.
Physique médicale	GARIEL.
Chimie organique et chimie minérale	A. GAUTIER.
Histoire naturelle médicale	N.
Pathologie et thérapeutique générales.	BOUCHARD.
Pathologie médicale	{ DIEULAFOY.
	{ DEBOVE.
Pathologie chirurgicale	LANNELONGUE.
Anatomie pathologique	CORNIL.
Histologie	MATHIAS DUVAL.
Opérations et appareils.	TERRIER.
Pharmacologie	POUCHET.
Thérapeutique et matière médicale	LANDOUZY.
Hygiène	PROUST.
Médecine légale	BROUARDEL.
Histoire de la médecine et de la chirurgie	LABOULBÈNE.
Pathologie comparée et expérimentale.	STRAUS.
Clinique médicale	{ G. SEE.
	{ POTAIN.
	{ JACCOUD.
	{ HAYEM.
Maladies des enfants.	GRANCHER.
Clinique de pathologie mentale et des maladies de l'encéphale.	JOFFROY.
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques.	FOURNIER
Clinique des maladies du système nerveux	RAYMOND
Clinique chirurgicale	{ TILLAUX.
	{ BERGER.
	{ DUPLAY.
	{ LE DENTU.
Clinique des maladies des voies urinaires	GUYON.
Clinique ophthalmologique	PANAS.
Cliniques d'accouchements	{ TARNIER
	{ PINARD.

Professeurs honoraires : MM. SAPPEY, PAJOT.

Agrévés en exercice.

MM.	MM.	MM.	MM.
ACHARD.	GAUCHER.	MARIE.	THIERRY.
ALBARRAN.	GILBERT.	MENÉTRIÉR.	THOINOT.
ANDRÉ	GILLES DE LA	NELATON.	TUFFIER.
BAR.	TOURETTE.	NETTER.	VARNIER.
BONNAIRE.	GLEY.	POIRIER, chef des	WAETHER.
BROCA.	HARTMANN.	travaux anatomiques	WEISS.
CHANTEMESSE.	HEIM.	RETTÉRE.	WIDAL.
CHARRIN.	LEJARS.	RICARD.	WURTZ.
CHASSEVANT.	LETULLE.	ROGER.	
DELBET.	MARFAN.	SÉBILLEAU.	

Le secrétaire de la Faculté : M. CH. PUPIN.

Par délibération en date du 9 déc. 1798, l'Ecole a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

AVANT - PROPOS

Mon but, dans ce travail, est d'expliquer la suture métopique en établissant entre elle et certains caractères, que possèdent les crânes de cette variété, des rapports fixes de coexistence, et en rattachant ces caractères ainsi dégagés à d'autres faits biologiques mieux connus et capables de les produire.

Pour établir la fixité de ces rapports j'ai dû multiplier mes observations afin d'obtenir des moyennes suffisamment stables et capables de faire ressortir ce qui restait fixe au milieu des variations individuelles. La moyenne est ainsi formée avec la même méthode que suit inconsciemment l'intelligence dans la formation des idées générales ou concepts; mais c'est un concept dont on connaît quantitativement toutes les composantes, et d'où par conséquent la cause principale d'erreur, le facteur individuel, se trouve éliminé.

C'est parce que j'ai suivi, le plus fidèlement possible, cette méthode qui a déjà porté tant de fruits dans les sciences anthropologiques et qui n'a guère été attaquée que par des détracteurs intéressés de la science comme de la raison, que j'espère avoir apporté quelque éclaircissement à une question restée obscure malgré les nombreux travaux qu'elle a déjà suscités.

Ces recherches ont été faites au Laboratoire d'anthropologie, où j'ai trouvé auprès de M. Manouvrier un accueil que l'on n'oublie pas; j'aurai souvent occasion de citer ses travaux, mais, ce que je ne pourrai dire, ce sont ses conseils de chaque jour, nos longs entretiens tout à profit pour moi, et son haut exemple de probité scientifique. Qu'il me

soit permis d'exprimer ici toute ma reconnaissance à ce maître qui m'a traité moins en élève qu'en ami.

Enfin, j'ai reçu de la Société d'anthropologie des encouragements qui m'ont profondément touché, et auprès du Dr Capitan un accueil dont je le remercie sincèrement.

M. le professeur Mathias Duval, que sa compétence bien connue dans les questions anthropologiques désignait pour la présidence de cette thèse, a bien voulu l'accepter. Qu'il me permette de le remercier de cette preuve d'intérêt.

INTRODUCTION ET HISTORIQUE

I

Un centre principal d'ossification apparaît, comme on le sait, de chaque côté de la ligne médiane, dans le tissu fibreux qui enveloppe, chez le fœtus, la région antérieure du cerveau. De chacun de ces points le tissu osseux s'irradie en tous sens et finit par former deux écailles d'origine dermique, symétriques, et séparées par la suture *métopique* ou médio-frontale.

Celle-ci se continue en arrière avec la suture sagittale qui sépare les deux pariétaux, en avant et en bas avec celle qui divise les deux os propres du nez. Ces trois paires d'os limitent ainsi, par leurs bords médians et contigus, une longue suture antéro-postérieure qui se soude, à des époques très variables, chez les différentes espèces de mammifères. Dans sa partie médio-frontale, qui nous occupe particulièrement ici, la synostose apparaît très tardivement chez le cheval et le bœuf, un peu moins chez le chien et le chat, moins encore chez les insectivores, l'éléphant, les prosimiens, les chéiroptères. Enfin, elle est d'une précocité remarquable chez les singes, dont les deux os frontaux se réunissent presque immédiatement après la naissance. Cette précocité semble donc, quand on observe l'ensemble des mammifères, être dans une certaine mesure l'apanage des espèces les plus perfectionnées.

Mais brusquement, chez l'homme, elle subit de nouveau un retard, en apparence régressif. Les deux os frontaux restent, en effet, séparés chez l'enfant pendant toute la première année, et ce n'est que dans le cours de la deuxième que la synostose s'accomplit ordinairement, c'est-à-dire à l'époque où le tissu ostéogénique du crâne, assez riche

pour combler les fontanelles et suffire cependant au développement énorme du cerveau, est dans sa pleine activité, et ne laisse pas encore apparaître une seule dentelure marginale, cette première trace d'insuffisance à sa tâche.

Cette période se franchit même parfois sans que les deux os arrivent à se souder; séparés alors par un tissu fibro-cartilagineux dont l'activité ostéogénique se ralentit chaque jour davantage, ils perdent toute tendance à s'unir, et la suture métopique persiste pendant l'âge adulte, jusqu'à l'oblitération sénile, qui l'atteint au même titre et non plus rapidement que les autres sutures.

L'aspect que prend alors le crâne, avec sa longue suture médiane croisée en son milieu par la suture coronale (*caput cruciatum*), avait depuis longtemps frappé l'attention. Aristote en fait mention le premier; puis, après le silence du Moyen-Age sur ce point comme sur tant d'autres, nous retrouvons quelques détails, souvent erronés d'ailleurs, chez Vésale, Riolan, Monro. Fallope remarque le premier sa constance chez l'enfant. Meckel devait, plus tard, préciser l'époque de sa soudure, « qui commence presque toujours pendant le cours de la première année et est tout à fait achevée vers la fin de la deuxième ».

Depuis lors, l'étude de la suture métopique et de ses causes a été abordée par beaucoup d'auteurs, dont nous aurons à rappeler les opinions au cours de notre travail. Qu'il nous suffise dès maintenant, pour légitimer notre entreprise, de faire ressortir les contradictions qui persistent encore actuellement entre celles de ces opinions qui sont le plus accréditées.

Welcker, qui consacre à la suture métopique tout un chapitre de son ouvrage : *Ueber Wachsthum und Bau des Menschlichen Schädels*, l'attribue à un développement supérieur de l'appareil olfactif et surtout des lobes frontaux.

Calmettes¹ ne fait guère que reproduire les conclusions de Welcker, mais croit, en outre, à l'influence ethnique de la brachycéphalie. Anouchine, dans une vaste enquête sur la fréquence du métopisme, le rencontrant plus souvent dans les races supérieures, croit à une relation entre lui et l'intelligence, mais ne cache pas son embarras pour expliquer sa fréquence chez des populations sauvages, comme les Négritos, qu'il regarde comme très inférieures.

D'autres auteurs, au contraire, loin d'y voir une supériorité, rattachent la suture métopique à des lésions pathologiques diverses. Virchow²

¹ Thèse de doctorat, 1878, sur la suture métopique.

² *Gesammte abhandlungen*, p. 899 et *Schädelgrund*, p. 87.

la regarde comme une compensation dans les cas de synostose prématurée de la coronale ou de la suture basilaire. Simon¹ et Pommerol², la trouvant plus fréquente chez les hydrocéphales et les aliénés, la rattacheraient plutôt à une lésion des méninges, et Broca³, tout en admettant le plus grand développement des lobes frontaux, admet également l'influence de l'hydrocéphalie.

Il est incontestable que la suture métopique est parfois d'origine pathologique. Albrecht⁴ constate, avec raison, que diverses lésions, telles que l'hydrocéphalie, l'encéphalocèle, le rachitisme et certains arrêts de développement peuvent empêcher dans un crâne la fermeture des gouttières, l'oblitération de canaux et la réunion de points osseux, de centres d'ossification, qui se soudent habituellement. Cette loi générale s'applique certainement à certains cas de métopisme. Mais, d'un autre côté, si l'on remarque qu'il se rencontre, d'après Anoutchine, 8,7 0/0 dans l'ensemble des races européennes, qu'il est particulièrement fréquent chez des populations aussi vigoureuses que les Auvergnats, les Savoyards, les Bretons; que J. Ranke⁵, après avoir célébré la force et l'état florissant des Bavarois, constate chez eux la fréquence du métopisme, on arrive rapidement à se convaincre qu'il y a chez l'homme une suture *métopique normale* dont la fréquence ne peut s'expliquer que par des causes d'ordre très général. C'est cette *suture métopique normale* que nous nous proposons ici d'étudier.

La plupart des opinions contradictoires que nous avons relevées plus haut sont dues à un nombre trop restreint d'observations, d'où l'on tire des moyennes fausses et des généralisations trop hâtives. Welcker n'a mesuré que vingt crânes métopiques d'hommes et six de femmes. Les moyennes qu'il en tire, à peine suffisantes pour exprimer les plus gros caractères du métopisme, sont tout à fait sans valeur quand il s'agit de variations plus délicates et de différences sexuelles d'une importance capitale, pourtant, si l'on veut approfondir la question. Mais que dire, quand le même auteur étudie l'influence des races avec deux ou trois crânes⁶, ou quand d'autres établissent la fréquence du métopisme dans une race avec une vingtaine de crânes? Alors que dans les registres du Laboratoire d'anthropologie, où 1200 crânes

¹ *Ueber die Persistenz der Stirnhaut in Virchow's Arch.* 1873.

² *Recherche sur la synostose des os du crâne.* Th. Paris, 1869.

³ *Instructions crâniologiques.*

⁴ *Mémoire sur le Basiotique*, p. 2. — *Société anat. path., Bruxelles, 1883.*

⁵ *Beiträge zur anthropologie und Uhrgeschichte Bayerns.*

⁶ *Loc. cit.*, p. 100.

des Catacombes ont été relevés et notés sans aucun choix préalable par Broca et M. Manouvrier, il n'est pas rare d'y trouver des séries de 25 crânes sans suture métopique, quoique sa fréquence moyenne dépasse 10 0/0. Plusieurs centaines de crânes étaient nécessaires pour obtenir des moyennes à peu près stables, et ce nombre doit être d'autant plus grand que sa fréquence est moindre.

Ces chiffres énormes ne sont heureusement nécessaires que lorsqu'on n'envisage, comme ici, que deux cas extrêmes, présence ou absence d'un caractère. Dans les mensurations, où tous les cas intermédiaires sont pris également en considération, la *série suffisante* doit être bien moins nombreuse. Broca la fixait à 20, mais il ajoutait² : « Je ne tiendrai compte, ici, que des chances simples; si l'on se plaisait à accumuler les chances mauvaises, on reconnaîtrait comme possible que toute série, même très grande, donnât de fausses moyennes. » En fait, ces chances mauvaises s'accumulent, sans doute, plus souvent qu'il ne pensait; car deux séries de 20 crânes, toutes choses égales d'ailleurs, varient souvent dans leurs moyennes, et la valeur de ces dernières diminue d'autant plus qu'on envisage un caractère aux oscillations individuelles plus grandes, comme le poids ou la capacité.

Sans tomber dans un excès contraire, qui entraînerait une trop grande dépense de temps, nous avons pris, comme sujet d'étude, 90 crânes métopiques venant des Catacombes et appartenant aux collections du Laboratoire d'anthropologie. Comme terme de comparaison, nous avons pris, parmi les 1200 ayant la même origine, 90 crânes non métopiques. Tous ces crânes avaient été numérotés sans aucun choix au fur et à mesure qu'ils étaient apportés. Pour éviter également toute espèce de choix inconscient de notre part, nous nous sommes astreints à prendre toujours les crânes les plus proches, par leur numéro d'ordre, des métopiques. Ces 90 crânes se divisent en 50 masculins et 40 féminins, que nous avons étudiés séparément. Le sexe avait été noté par Broca et M. Manouvrier, dont la compétence rend les erreurs possibles tout à fait négligeables. Ce dernier a d'ailleurs bien voulu les revoir, tant à ce point de vue que pour écarter ceux qui auraient présenté un caractère pathologique quelconque.

Nous avons donc ainsi une double série de crânes masculins et une double série de crânes féminins parfaitement comparables entre elles à tous les points de vue et n'offrant, comme unique distinction, que la suture métopique. C'est donc à cette dernière, à sa seule influence,

² *Moyennes et variations crânométriques. Mémoires, t. IV, p. 759.*

que nous aurons le droit de rattacher les caractères distinctifs que vont mettre en lumière les nombreuses mensurations que nous avons relevées sur ces crânes.

II

Pour exprimer par des rapports quantitatifs précis une forme irrégulière et complexe comme celle du crâne humain, il est nécessaire de prendre des mesures nombreuses. Nous avons utilisé la plupart de celles que Broca a décrites; elles sont précises, faciles à prendre, et rappellent bien, par ces qualités, le génie pratique et plein de clarté du créateur de l'anthropologie française. Il était difficile de faire parmi elles un choix préalable bien arrêté pour étudier une question aussi large que celle du métopisme, entraînant des modifications si nombreuses et parfois si imprévues dans les diverses régions du crâne; et, nous devons l'avouer, certaines des mesures que nous avons hésité à prendre au début, ont été de celles qui nous ont le plus servi dans la suite.

Les procédés habituels de mensurations et les points de repère sont trop connus pour qu'il soit utile de les exposer ici, et nous renvoyons, pour leur technique, aux *Instructions crânologiques* de Broca.

Nous ne donnerons d'explications que dans les cas où M. Manouvrier a cru devoir leur apporter des modifications, dont une longue expérience lui avait démontré la nécessité.

Plusieurs fois, au cours de notre étude, nous avons cru devoir prendre quelques nouvelles mesures, le plus souvent parce que les mesures ordinaires embrassant plusieurs régions très différentes, leurs variations n'avaient qu'une signification confuse, mais nous nous sommes efforcés de les restreindre le plus possible, et nous ne les avons choisies que vu l'importance du caractère à exprimer.

Les nombreux rapports que nous avons ainsi obtenus nous semblent former trois groupes principaux, dans chacun desquels ils tendent à expliquer, d'une façon plus ou moins directe, un point dominant dans l'étude du métopisme; une division concordante s'imposait naturellement à notre travail.

1° Dans la première partie, nous démontrons qu'il existe chez les métopiques une augmentation des diamètres transversaux du crâne avec un maximum d'écartement au niveau des bosses frontales :

preuve d'une pression interne, d'origine cérébrale, maxima à leur niveau.

2° Dans la seconde, nous prouvons que cette pression interne supérieure est générale et répond à une augmentation du volume cérébral.

3° Dans la troisième partie, nous essayons d'interpréter cette quantité cérébrale supérieure, d'en chercher la valeur psychologique. Nous espérons, par cette dernière recherche, découvrir, du même coup, la cause et les résultats de la suture métopique normale.

Enfin, nous avons réuni dans une quatrième et dernière partie des caractères concomitants à la suture métopique, sans valeur sériale directe, mais dont les variations ont, cependant, des rapports plus ou moins éloignés avec les causes du métopisme.

PREMIÈRE PARTIE

Preuve d'une pression supérieure interne d'origine cérébrale, transversale et maxima au niveau des bosses frontales.

CHAPITRE I

DIMENSIONS TRANSVERSALES DU CRANE CÉRÉBRAL.

Les os d'origine dermique, qui forment la voûte du crâne, frontaux, pariétaux, sus-occipital et écaïlle du temporal, recouvrent immédiatement le cerveau et obéissent surtout aux variations de l'organe qu'ils enveloppent, tandis qu'ils ne reçoivent qu'un contre-coup indirect et fort affaibli des modifications qui peuvent survenir dans la face. Cette dernière, dans ses parties inférieures, forme également une région bien distincte, autonome pourrait-on dire, en rapport direct avec les fonctions végétatives dont elle suit les variations. Elle n'offre avec le développement cérébral que ces rapports lointains, vagues et obscurs que veut exprimer la loi mal connue et souvent en défaut de la corrélation des organes. Tout au contraire, il existe entre ces deux régions une zone mal délimitée, dont les os servent à la fois de support au cerveau et à la face, et subissent ces deux influences opposées qui s'y rencontrent et s'y pénètrent d'une façon si intime qu'il est extrêmement difficile de faire le départ de ce qui revient à chacune. C'est surtout l'étude des deux régions extrêmes qui nous donnera la clef des variations de la zone moyenne. Si, comme nous le verrons dans la suite, la face ne subit aucun changement dans sa partie inférieure et si, au contraire, la voûte crânienne se modifie profondément chez les

métopiques, on pourra en déduire que les changements moins importants de la zone intermédiaire ne sont qu'un retentissement affaibli de ceux de la voûte et, en fin de compte, de ceux du cerveau. — (Voir fig. 1).

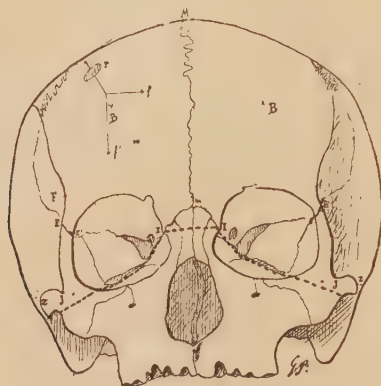


Figure I.
(Dessinée au stéréographe.)

La ligne ponctuée indique la limite inférieure où s'arrête à peu près l'influence *mécanique* que l'expansion cérébrale exerce sur la face.

Mm, suture métopique; *BB*, espace intertubéral; *II*, diamètre interorbitaire.

Les diamètres transversaux que nous avons pris à la voûte du crâne cérébral proprement dit sont au nombre de quatre : le transverse maximum, le frontal maximum, le frontal minimum et la courbe bitubérale.

Technique et valeur de ces diamètres. — Le diamètre transverse maximum est excellent pour exprimer la projection verticale de l'ovoïde crânien. Mais il tombe sur des points tellement divers qu'il a une signification difficile à préciser. Quand c'est sur un point élevé de la voûte, il mesure la voussure latérale des pariétaux et est purement cérébral ; mais quand il tombe beaucoup plus bas sur l'écaille temporale ou sur la pointe inférieure des pariétaux, il subit certainement en partie les influences qui dominent à la base du crâne. Le frontal maximum est, au contraire, un diamètre purement cérébral ; il représente le plus grand élargissement de l'écaille frontale ; on ne doit donc pas le prendre en un point fixe comme le faisait Broca, au stéphanion, car il dépend alors en partie de la hauteur des crêtes temporales dont l'écartement ne doit pas être mesuré sur la suture coronale, mais bien sur les pariétaux, où il atteint ordinairement son minimum. Une mesure

plus délicate à prendre est l'écartement des bosses frontales (B, fig. 4). Quelquefois elles sont tellement aplaties qu'il est extrêmement difficile d'en marquer le centre. Cependant nous avons presque toujours pu l'indiquer de la façon suivante : Plaçant la face du crâne en haut, pour bien en voir le profil, nous le faisons osciller latéralement, de façon à voir successivement toutes les lignes de profil du front. Sur celles qui passent dans les environs des bosses frontales, on aperçoit une brisure qui répond précisément à cette saillie ; si on marque avec un crayon ces brisures successives sur le crâne, on obtient une ligne horizontale qui passe certainement par le centre des bosses frontales. Retournant alors le crâne pour le voir de bas en haut et de manière que la ligne précédemment tracée réponde à peu près au profil horizontal du front, on le voit de nouveau présenter une brisure que l'on marque d'un trait vertical : l'intersection des deux lignes ainsi obtenues est le centre cherché. Ce procédé très rapide donne des résultats suffisamment précis, et la valeur du point de repère compense largement le peu de temps qu'on a passé. Cette mesure avait été, à tort, abandonnée ; elle représente, comme Welcker l'a démontré, l'écartement des deux points osseux du frontal. Elle se prend dans une région où l'influence cérébrale est tout à fait prépondérante ; c'est donc une de celles qui sont en rapport le plus étroit avec le développement du cerveau. Bien différente est la signification du frontal minimum. Se prenant au point où les deux crêtes temporales sont le plus rapprochées (F. F, fig. 4), il ne dépend pas seulement de l'écartement des frontaux dans leur région inférieure, mais aussi de la saillie que font les crêtes temporales. Ces dernières n'étant que des empreintes musculaires, elles seront plus développées chez l'homme, si bien qu'avec une loge interne égale, les femmes ont un diamètre externe plus petit, comme l'a démontré M. Manouvrier ¹. C'est donc un diamètre en grande partie cérébral, et un peu facial, marquant la première étape vers cette région intermédiaire dont nous avons parlé plus haut.

Variations de ces diamètres. — Ces quatre diamètres sont plus grands chez les métopiques des deux sexes, comme le montre le tableau suivant. Ayant donné plus haut le nombre de nos séries, nous ne l'indiquerons jamais dans nos tableaux, si ce n'est dans les cas où leur nombre a été notablement réduit ; il arrive, en effet, que les points de repère tombant sur des parties très fragiles, telles que les apophyses

¹ *Grandeur des principales régions du crâne chez l'homme et chez la femme. Congrès de la Rochelle, 1882.*

zygomatiques ou les os du nez, beaucoup de nos crânes n'ont pu nous servir, ce qui enlève un peu de valeur à ces mesures d'une importance d'ailleurs secondaire pour notre étude :

Tableau I

Diamètres du crâne cérébral.

	HOMMES		FEMMES	
	Non métopiques	Métopiques	Non métopiques	Métopiques
	mm	mm	mm	mm
Courbe bi tubérale.....	61,20	72,18	56,42	67,77
Diamètre frontal maximum....	119,58	127,00	115,29	120,50
— frontal minimum.....	96,44	99,86	92,46	96,68
— transverse maximum..	143,38	145,38	137,67	138,85

Comme nous l'avons vu, ces diamètres sont en relation plus ou moins directe avec le développement du cerveau, quoique chez tous cette influence soit prépondérante. L'ordre dans lequel nous les avons rangés répond à cette valeur décroissante. Or, il est à remarquer que si tous augmentent d'une façon très notable chez les métopiques des deux sexes, cet accroissement est moins élevé dans les derniers dont les variations n'obéissent plus exclusivement à celles du cerveau. L'influence de cet organe dans les modifications qui surviennent chez les métopiques se dévoile donc dès les premières mesures. Cette impression, qui naît ainsi au premier abord, ira toujours se renforçant à mesure que nous poursuivrons notre examen. Nous arrivons du moins à cette première conclusion que l'ovoïde crânien, dans son ensemble, est plus *élargi* chez les *métopiques* et que cet *élargissement* *prédomine* dans les *régions purement cérébrales*.

Les indices, ou rapports centésimaux de ces diamètres entre eux, vont préciser cette vue d'ensemble. Nous y comparons deux fois la courbe bitubérale à un diamètre rectiligne; mais nous nous croyons autorisés à le faire, d'abord parce que notre courbe a un rayon très grand entre les deux bosses frontales, de plus parce que ces saillies, étant plus accentuées chez les métopiques, la courbe qui les unit est plus droite que chez les crânes sans suture, où la soudure précoce de la suture métopique amène, assez souvent, une saillie angulaire

médiane analogue à la scaphocéphalie ¹ par synostose précoce de la sagittale. L'emploi d'une courbe dans le calcul de nos indices, loin de nous induire en erreur, a donc plutôt une tendance à atténuer le résultat général de cette comparaison, qui est la supériorité sur tous les autres diamètres de l'accroissement de la distance intertubérale.

Tableau II

Indices exprimant la forme de l'ovoïde crânien.

	HOMMES		FEMMES	
	Non métopiques	Métopiques	Non métopiques	Métopiques
1 ^o Si D. frontal maximum = 100 Courbe bi-tubérale=	51,49	56,74	48,92	56,22
2 ^o Si D. transverse maxim. = 100 D. frontal maximum ... =	83,40	87,35	83,62	86,81
3 ^o Si D. frontal minimum = 100 Courbe bi-tubérale=	63,47	70,81	61,02	70,09
4 ^o Si D. frontal maximum = 100 D. frontal minimum ... =	80,64	78,62	80,20	80,21
5 ^o Si D. transverse maxim. = 100 D. frontal minimum=	67,26	68,68	67,15	69,63

Ces indices sont calculés directement avec les sommes totales. Les deux premiers comparent entre eux les diamètres des régions supérieures du crâne, et montrent que la largeur des crânes métopiques augmente régulièrement à mesure qu'on s'avance vers la région antérieure. C'est ce que Welcker avait fort heureusement appelé la *brachycéphalie frontale*. Cet auteur avait relevé également l'écartement des bosses pariétales et avait trouvé qu'elles subissaient un écartement beaucoup moindre que les bosses frontales. Il y a donc bien *renflement des lobes antérieurs du cerveau, avec un maximum au niveau de leur région antéro-supérieure*. Par la forme générale de leur norma verticalis, les métopiques s'écartent donc au plus haut degré des microcéphales et des singes anthropoïdes.

Le troisième indice montre que la courbe bitubérale a un accroisse-

¹ Dolichocéphalie anormale par synostose prématurée de la suture sagittale et ses rapports avec la scaphocéphalie, par Manouvrier et Chantre, in Société d'Anthrop. de Lyon, 1883.

ment chez les métopiques bien supérieur à celui du frontal minimum. Il exprime d'une façon très claire la loi que nous avons établie, à savoir : que les *modifications s'atténuent à mesure qu'on s'éloigne de la zone cérébrale*.

Cette loi est confirmée par le quatrième indice. Nous voyons que le diamètre frontal minimum, quoi qu'il soit pris dans une région bien plus rapprochée de la suture métopique que le frontal maximum, n'est pas plus influencé par elle que ce dernier et l'est même moins chez les hommes.

Quant au dernier, qui n'est autre que l'indice frontal de Broca, il n'exprime qu'un cas particulier de la brachycéphalie frontale des métopiques.

Relevons encore quelques particularités sexuelles intéressantes. En premier lieu, c'est la faible distance, chez la femme, des bosses frontales, qui éclate quand on les compare, comme nous l'avons fait, aux deux diamètres frontaux. Nous sommes ici en parfait accord avec Welcker, qui avait remarqué que son trapèze supérieur, passant par les bosses frontales et pariétales, était plus étroit dans le sexe féminin. La soudure des deux frontaux, qui commence précisément sur le diamètre bitubéral, semble donc précoce chez la femme, aussi, quand elle vient à manquer et que sa suture persiste, la forme du frontal est-elle plus profondément modifiée que chez l'homme. Nous voyons, en effet, nos deux indices de la courbe bitubérale être presque égaux dans les deux sexes chez les métopiques, quoique l'homme y conserve encore une supériorité, mais très affaiblie.

Un autre fait, que nous ne pouvons passer sous silence, ressort de la comparaison de nos chiffres avec ceux des registres du Laboratoire d'anthropologie, dont nous avons déjà parlé. M. Manouvrier les ayant mis à notre disposition avec son obligeance habituelle, nous y avons relevé quelques mensurations pour nous faire, dès le début, une première idée de la question. Nous y appliquâmes la même méthode comparative que nous avons suivie depuis, en choisissant toujours les crânes non métopiques les plus proches, par leur numéro, des crânes métopiques. Nous consignons, dans le tableau III, les moyennes que nous avons ainsi obtenues, et dont la plupart ont trait à la question que nous abordons ici.

La plupart des crânes non métopiques ne sont pas les mêmes que ceux étudiés par nous, beaucoup de crânes ayant été brisés ou écartés de la collection depuis qu'elle est au musée. Quant aux crânes métopiques, notre série a une valeur supérieure parce que nous en avons éliminé ceux qui pouvaient laisser des doutes sur le sexe ou leur état patholo-

Tableau III

Chiffres relevés sur les registres du Laboratoire.

	66 HOMMES		33 FEMMES	
	Non métopiques	Métopiques	Non métopiques	Métopiques
D. Bi-stéphanique.....	118,7	121,8	113,7	116,4
D. Frontal minimum	97,4	101,2	94,4	97,9
D. Transverse maximum.....	145,0	146,4	139,5	137,9
D. Antéro-postérieur maximum.	182,1	181,7	176,5	174,7
D. Basilo-bregmatique.....	131,2	130,4	122,6	122,8

gique. On voit cependant que nos résultats sont confirmés dans leur ensemble, et que le sens général des variations est le même.

Signalons cependant une particularité intéressante : notre frontal maximum est assez souvent plus grand que le diamètre bistéphanique de Broca. Aussi nos moyennes sont-elles, en général, un peu supérieures aux siennes. Mais, de plus, on peut constater que les femmes normales sont plus avantagées par notre technique que les hommes. Nous ne croyons pas que ce soit là un hasard de série, car nous retrouvons le même fait en comparant nos moyennes à celles des Parisiens de l'Ouest et de la Cité; mais nous pensons que les crêtes temporales étant moins élevées chez la femme par rapport à la voûte crânienne, le diamètre bistéphanique doit coïncider moins souvent chez elle avec le diamètre maximum, d'où l'écart supérieur entre les deux. La supériorité du diamètre maximum sur le bistéphanique est encore bien plus marquée chez les métopiques, sans doute pour la même raison. Ce fait établit, entre la morphologie du crâne féminin et celle du crâne métopique, une similitude que nous aurons bien souvent à constater dans la suite.

CHAPITRE II

DIMENSIONS TRANSVERSALES DU CRANE CÉRÉBELLEUX.

Nous avons pris seulement deux diamètres transversaux sur l'occipital : le diamètre occipital maximum ou biastérique, et la largeur du

trou occipital; nous inscrivons en même temps sa longueur et son indice pour ne plus avoir à y revenir.

Si les variations ethniques du trou occipital sont intéressantes, elles doivent du moins, vu sa situation et ses rapports, être indépendantes de la masse cérébrale. Aussi les trouvons-nous à peu près nulles, dans le tableau suivant, entre nos deux séries.

Tableau IV

Diamètres de la loge cérébelleuse.

	HOMMES		FEMMES	
	Non Métopiques	Métopiques	Non métopiques	Métopiques
D. bi-astérique.....=	111,4	111,1	107,8	107,0
Largeur du trou occipital.....=	29,9	29,9	28,7	29,2
Longueur.....=	35,4	35,5	33,7	34,3
Si cette longueur = 100				
La largeur.....=	84,46	84,22	85,16	85,13

L'indice ou rapport de ses deux diamètres, exprimant la forme plus ou moins allongée de son ovale, montre que ce dernier est un peu plus large chez la femme que chez l'homme, quoique, dans nos séries, le crâne féminin soit un peu plus étroit; cette légère supériorité relative du diamètre transverse est due peut-être au moindre développement chez la femme des condyles occipitaux.

Le diamètre biastérique tombe souvent au-dessous du sinus latéral : au-dessous par conséquent de la ligne où s'insère la tente du cervelet¹. Très rapprochée aussi de l'apophyse mastoïde et du rocher, il doit être en relation, d'un côté avec le développement de la loge cérébelleuse, d'un autre côté avec celui de la base du crâne. Quant à l'influence cérébrale, elle doit y être à peu près nulle, aussi le trouvons-nous absolument égal entre nos deux séries d'hommes, et n'offrant chez les

¹ Ces rapports sont variables. — M. Hovelacque, qui définit ce diamètre comme compris entre les fontanelles postéro-latérales ajoute : « Nous nous sommes assurés par l'examen de nombreuses coupes que de chaque côté les gouttières latérales aboutissent aux fontanelles. » *Contribution à l'étude de l'occipital*, Congrès de Lille, 1874. — Nous ne pouvons que confirmer cette observation, si ce n'est que chez l'adulte l'astérion tombe très rarement au-dessus de la gouttière latérale, souvent au niveau et encore plus souvent au-dessous.

femmes qu'une différence insignifiante. Rappelons que Welcker, ayant mesuré sur 30 hommes sans suture métopique, et sur 20 avec suture, la distance entre la pointe des deux apophyses mastoïdes, a trouvé une égalité absolue dans les deux cas.

En résumé, l'élargissement du crâne, si marqué dans la zone cérébrale et particulièrement frontale, disparaît complètement dans les régions inférieures et postérieures, où le cervelet et la base du crâne font sentir leur seule influence.

CHAPITRE III

DIMENSIONS TRANSVERSALES DES RÉGIONS SUPÉRIEURES DE LA FACE (ZONE INTERMÉDIAIRE).

Nous avons insisté au début sur cette région supérieure de la face que nous regardons comme faisant partie de la *zone d'influence* cérébrale, parce que les variations du cerveau retentissent sur elle et en modifient les proportions. Cette zone a naturellement une étendue en rapport avec le développement cérébral. L'échelle des vertébrés nous le montre dans son ensemble d'une façon frappante. Chez les poissons téléostéens, la plupart des os dermiques du crâne, enveloppant un cerveau extrêmement petit, servent surtout de support aux mâchoires et aux organes des sens. Leur forme et leur volume en dépendent à peu près exclusivement. Chez les reptiles et même chez la plupart des mammifères, la face encore énorme par rapport à la voûte crânienne, se prolonge sur cette dernière par ses assises massives, et lui imprime ses caractères dominants, de telle sorte qu'il est impossible de deviner, par un examen extérieur, la forme de la loge cérébrale, dissimulée, perdue au milieu des masses osseuses qui l'entourent. Chez l'homme, au contraire, le cerveau en s'hypertrophiant, repousse les os pour se faire place, les amincit par la dilatation extrême de la loge, modifie profondément des régions qui étaient primitivement étrangères à son influence, et avaient un développement exactement proportionnel à celui de leurs fonctions spéciales.

Or, si l'on se souvient que, sous la poussée du cerveau, les deux os frontaux sont encore chez les métopiques notablement écartés dans la région inférieure, au niveau du diamètre minimum, on comprendra que les deux apophyses orbitaires externe et interne de chaque frontal devront subir cette même impulsion en dehors, et qu'elles pourront la communiquer aux os sur lesquels elles s'articulent. L'apophyse orbitaire externe, solidement articulée avec l'apophyse correspondante du jugal par une suture oblique en bas et en dedans et ordinairement très dentelée, va entraîner cet os dans son mouvement latéral, de telle sorte que les dimensions transversales de la face se trouveront augmentées non seulement au niveau des apophyses orbitaires externes, mais encore au niveau de l'os jugal. Le même mouvement va séparer les apophyses orbitaires internes et accroître l'espace inter-orbitaire à leur niveau, mais elles ne pourront entraîner avec elles, les apophyses montantes des maxillaires supérieurs, étant donné la direction oblique en bas et en dehors de la suture qui les unit avec elles, et l'espace inter-maxillaire au niveau des os du nez ou au niveau des fosses nasales ne subira aucune augmentation (voir fig. 1).

Les changements que nous étudions ici *sont donc d'ordre purement mécanique*, et l'on commettrait une étrange erreur si l'on voulait, comme à leurs causes, rattacher à des variations fonctionnelles les variations morphologiques que nous pouvons dès maintenant prévoir, et que vont faire ressortir l'ensemble de nos mensurations.

Trois diamètres expriment l'écartement des apophyses orbitaires du frontal et consécutivement de l'os jugal, ce sont les diamètres bijugal et bizygomatique, et le diamètre interorbitaire que nous donnons dans le tableau V. Nous inscrivons dans la colonne N le nombre des

Tableau V

Diamètres des régions supérieures de la face.

	HOMMES				FEMMES			
	N	Non métopiques	N	Métopiques	N	Non métopiques	N	Métopiques
D. Bijugal.	43	114,3	49	115,7	33	106,7	30	108,5
D. Bizygomatique...	35	129,7	32	133,4	21	121,4	20	122,6
D. Interorbitaire ...	49	25,0	50	27,16	40	23,60	40	25,92

crânes, tous ceux dont l'apophyse zygomatique était brisée n'ayant pu nous servir.

Technique et valeur de ces diamètres. — Le diamètre bizygomatique, (Z. Z, fig. 1) se prenant au maximum d'écartement des apophyses, est très précis; malheureusement, nos crânes sont peu nombreux, et nos moyennes, suffisantes pour indiquer le sens des variations, ne le sont pas pour en donner la proportion. La même remarque peut s'appliquer au bijugal (J. J, fig. 1), mais pour des raisons différentes : ici les moyennes sont suffisantes, mais la mesure est peu précise.

Nous avons un peu modifié, sur les conseils de M. Manouvrier, la manière de prendre le diamètre interorbitaire. Broca le définit comme étant la distance entre les deux points appelés dacryon, lesquels se trouvent « à la rencontre de l'apophyse orbitaire interne du frontal qui est en haut, de l'apophyse montante du maxillaire et de l'os lacrymal qui sont en bas » ¹ Or, le dacryon tombe tantôt au fond de la dépression que forme la gouttière lacrymale, tantôt sur la crête de l'os unguis, quand cet os prend une faible part à la formation de la gouttière. On ne mesurerait plus seulement l'écartement des orbites, mais les variations de l'os unguis. C'est pourquoi nous avons établi notre point de repère sur le bord inférieur de l'apophyse orbitaire interne du frontal, au point où il se rencontre avec la crête de l'os unguis ou avec son prolongement; on se trouve toujours ainsi sur la vraie paroi interne de l'orbite (I. fig. 1).

Variations de ces diamètres. — Comme nous l'avons établi théoriquement, ces trois dimensions augmentent chez des métopiques des deux sexes. Mais si ce mouvement d'extension en dehors qu'ils traduisent chez les métopiques est un mouvement transmis, il doit être moins prononcé que celui qui en est le point de départ et la cause. Autrement dit, quoique ces diamètres soient plus grands chez les métopiques, ils doivent être relativement plus petits, si on les compare aux diamètres de la région cérébrale; c'est ce que nous faisons dans le tableau VI.

Les deux premiers indices, fronto-jugal et fronto-zygomatique, sont assez démonstratifs pour que nous n'ayons pas besoin d'insister. Notons seulement la supériorité des femmes, chez qui les diamètres crâniens sont relativement plus développés ² et consécutivement une égalité presque parfaite entre les hommes métopiques et les femmes non métopiques. Ce rapprochement que nous avons déjà remarqué se retrouvera dans presque tous les rapports qui expriment une supériorité morphologique. C'est bien évidemment le cas dans ces deux indices

¹ *Instructions crâniologiques*, p. 42.

² Ce qui est en accord avec les chiffres de M. Manouvrier : *Grandeur des principales régions du crâne*.

Tableau VI

Indices exprimant les rapports du crâne cérébral et de la face.

	HOMMES		FEMMES	
	Non métopiques	Métopiques	Non métopiques	Métopiques
1° Si D. bijugal..... = 100				
D. frontal minimum.....=	84,37	86,30	86,64	89,05
2° Si D. bizygomatique....= 100				
D. frontal maximum.....=	92,19	95,20	94,96	98,28
3° Si Courbe bitubérale... = 100				
D. interorbitaire.....=	41,02	37,64	41,82	38,25

qui expriment le développement de la loge cérébrale et la diminution relative de la face.

Le troisième indice a une importance encore plus grande. Le diamètre interorbitaire, tel que nous le prenons, mesure l'écartement des apophyses orbitaires internes, et du même coup la largeur de l'ethmoïde qui s'articule avec elles. Ce diamètre est plus grand chez les métopiques, comme le montre le tableau V. Welcker, qui a trouvé le même résultat, insiste longuement sur cet élargissement et croit y découvrir une cause du métopisme. — N'admettant pas, avec raison, que ce développement ait sa cause principale dans l'os lui-même, mais bien dans la pression des organes nerveux qu'il soutient, il met au nombre de ceux-ci les nerfs olfactifs; la vertèbre nasale qui les contient avec le lobe frontal dans son arc neural, aurait ainsi chez les métopiques un élargissement consécutif au développement de ces deux organes¹. Disons d'abord que la théorie vertébrale du crâne est fort attrayante, mais est encore très contestée dans son application à sa partie antérieure. Albrecht nie absolument l'existence de la vertèbre ethmoïdale², et Carlier³ regarde la lame criblée comme une simple cloison dure-mérienne ossifiée. Nous ne savons, pour notre part, si cette homologie est exacte, et nous n'osons pas choisir entre ces savantes hypothèses encore un peu aventureuses; encore plus nous

¹ Welcker, *loc. cit.*, p. 102.

² Albrecht, *sur les spondylocentres épipituitaires du crâne*. — *Société anat. pathol.*, Bruxelles, 9 mars 1884.

³ Carlier, *th. de doct.*, 1883.

garderons-nous de rien appuyer sur elles. Mais ce qu'il est facile de constater, c'est que l'ethmoïde, en passant des mammifères à l'homme, a changé de fonction dans sa plus grande partie. Chez les osmatiques, il suffit à peine à contenir dans son excavation les bulbes olfactifs dont le volume, relativement énorme, est en rapport avec les fonctions de l'odorat si développées chez ces animaux. Ne formant plus, au contraire, au cerveau de l'homme, qu'un appendice atrophié, ils sont loin de remplir la fossette ethmoïdale, si petite pourtant; perdus dans une région primitivement faite pour eux; ils ont vu leur place progressivement occupée par un lobe cérébral, qui d'abord extrêmement petit, a été sans cesse croissant avec la complexité des centres nerveux, et qui n'est autre que le lobe frontal, dont la première circonvolution repose, par son prolongement orbitaire, sur l'ethmoïde. Ce lobe exerce chez l'homme une influence tellement prépondérante sur la région antérieure du crâne, que toutes les autres deviennent négligeables, et que l'ethmoïde ne remplit plus guère que la fonction de paroi cérébrale, avec toutes ses conséquences. Cette modification si complète des fonctions olfactives et psychiques a donc sur les parois osseuses un résultat analogue à ce qu'on observe dans le grand lobe limbique. Là aussi il y a eu accaparement par les centres d'idéation supérieure d'une région cérébrale primitivement reliée à un sens inférieur, à un sens brutal, selon l'expression de Broca ¹.

L'examen du crâne des singes est à ce point de vue très démonstratif. En qualité d'anosmatiques ils ont un bulbe olfactif atrophié, mais comme leurs lobes frontaux sont encore peu développés, il en résulte un rétrécissement marqué de la région ethmoïdale et de l'espace interorbitaire, évident si on les compare aux autres mammifères. Leur fosse ethmoïdale est étroite et profonde, et en partie envahie par le bec de l'encéphale sur lequel ont insisté Gratiolet et Broca. Cette disposition entraîne, on le pense bien, une soudure précoce des deux frontaux, aucun organe central n'étant assez développé pour les maintenir écartés.

Si, au contraire, on se souvient que les métopiques ont un cerveau particulièrement développé dans la région antérieure, on doit s'attendre à un agrandissement de la paroi ethmoïdale, consécutif à la séparation des os frontaux à son niveau, repoussés qu'ils sont par la pression interne.

Ces considérations seules suffiraient, il semble, à bien mettre ce point

¹ Voir à ce sujet, Broca, *Mémoires*, t. V et Manouvrier, *nouvelle étude sur le sillon sous frontal intra-limbique*, *Bulletin Soc. Anth.*, 1892.

en lumière; nos chiffres viennent les confirmer et donner à notre thèse une démonstration directe. En effet, si les frontaux avaient été écartés par l'ethmoïde comme par un coin enfoncé entre eux deux, c'est au niveau de cet os que leur écartement, eût atteint son maximum. Ailleurs, les os auraient repris peu à peu leur disposition ordinaire, d'autant moins troublée qu'on eût examiné une région plus éloignée. Or, c'est le contraire qui s'observe : le troisième indice du tableau VI compare les distances intertubérales et interorbitaires, et montre que ces dernières sont relativement moins développées chez les métopiques. Ce rapport met en évidence l'expansion produite par la pression interne, et qui va s'atténuant à mesure qu'on s'éloigne des régions purement cérébrales.

CHAPITRE IV

DIMENSIONS TRANSVERSALES DES RÉGIONS DE LA FACE ÉTRANGÈRES A L'INFLUENCE CÉRÉBRALE.

Nous aurons bien encore à noter ici quelques variations certainement causées par l'écartement des os de la voûte crânienne; mais comme les organes, dans leur ensemble, ne sont pas sensiblement modifiés, nous n'avons pas cru devoir étudier à part un diamètre en faisant ainsi des coupures qui auraient nui à une vue générale. (Voir sa limite en haut, fig. 1.)

Nous avons à examiner successivement les trois grandes cavités sensorielles de la face : la bouche, le nez, et les orbites. Leur forme et leurs dimensions obéissent pour une grande part à des influences fort obscures que l'on classe sous le nom d'héréditaires, d'ataviques, ou d'ethniques, ce qui sans doute est légitime, mais n'est malheureusement pas une explication. Peu nous importe, d'ailleurs, pour notre étude, puisque, par le choix même de nos crânes, nous avons éliminé ces facteurs. Comme conséquence immédiate on peut prévoir qu'il n'y aura entre nos moyennes que des différences insignifiantes.

Dimensions transversales du nez. — Nous avons mesuré ces dimensions à quatre hauteurs différentes, comme l'avait fait Broca : 1° au maxi-

mum de largeur de l'échancrure nasale ; 2° à l'extrémité inférieure des os nasaux ; 3° à leur minimum de largeur ; 4° à leur extrémité supérieure, au point de rencontre des trois os frontal, os du nez et maxillaire supérieur. Nous y joignons la longueur latérale des os du nez qui a peu de valeur dans notre étude ; nous ne l'avons relevée, en effet, que sur les crânes dont les os du nez étaient intacts à leur extrémité inférieure, très exposée, ce qui a singulièrement réduit leur nombre. Nous avons agi ainsi parce qu'il nous a semblé difficile de deviner sur le maxillaire en quel point précis s'arrêtait l'os du nez ; et telle saillie qui semblait marquer cette extrémité, ne servait, en réalité, qu'à l'insertion des cartilages.

Tableau VII

Dimensions de la région nasale.

	HOMMES				FEMMES			
	N	Non métopiques	N	Métopiques	N	Non métopiques	N	Métopiques
Larg ^r sup ^{re} os du nez.	50	12,19	50	12,56	40	11,35	40	12,31
— min. —	49	9,24	48	9,08	38	8,78	38	9,34
— inf ^{re} —	26	17,50	27	16,33	22	16,26	23	15,80
Long ^r latér. —	34	22,88	37	23,62	22	20,65	27	20,11
Larg ^r max.éch. nasal	50	23,99	48	23,91	40	23,17	40	23,22

Le premier de ces diamètres semble être seul nettement influencé par le métopisme. Ce diamètre ne dépend pas seulement de la distance qui sépare les branches montantes des maxillaires, mais de la position des os frontaux qui encastrent dans leur échancrure l'extrémité élargie des os du nez. Que les os frontaux viennent à se disjoindre, les os nasaux trouveront un plus large champ d'expansion : c'est ce que nos chiffres traduisent.

Tout au contraire, les trois autres diamètres représentent seulement l'espace qui sépare les deux maxillaires supérieurs. Or, comme nous l'avons déjà fait observer, cette distance ne peut nullement être influencée par l'écartement des frontaux, la suture fronto-maxillaire étant oblique en bas et en dehors. Le premier diamètre aurait pu, à bon droit, être placé dans la zone d'influence cérébrale, mais nous sortons nettement de cette zone avec les trois dernières ; variations ethniques ou variations fonctionnelles agissent seules ici. M. Manouvrier, dans une étude appro-

fondie sur les os nasaux ¹, pense que leur largeur minima aussi bien que leur largeur supérieure, varie dans le même sens que la largeur interorbitaire. Mais il s'agit alors de variations ethniques, dépendant de l'architecture entière de la face, et dans lesquelles la suture métopique ne joue aucun rôle. Ce diamètre, en effet, atteint précisément son maximum chez les Basques qui sont un des peuples Européens offrant le plus rarement de suture métopique.

L'échancrure nasale conserve exactement les mêmes proportions, dans nos deux séries. Et si la largeur inférieure des os nasaux tend plutôt à diminuer chez les métopiques, nous ne pouvons nous baser sur nos moyennes avec une grande certitude, le nombre des cas observés étant un peu trop faible. Cependant, il existe un accord entre nos séries chez les deux sexes qui donne aux moyennes une certaine probabilité. L'indice de largeur relevé dans le tableau VIII ou rapport de la largeur minima à la largeur maxima, ne fait que mettre en relief la diminution de cette dernière, qui va de pair avec un indice nasal également plus petit. La forme du nez chez les métopiques s'éloigne donc au plus haut degré de la forme pithécoïde ou même négroïde.

Tableau VIII

	HOMMES		FEMMES	
	Non métopiques	Métopiques	Non métopiques	Métopiques
D. naso-spinal.....	49,15	50,64	45,98	47,50
Indice nasal.....	48,8	47,2	50,3	48,8
Indice de largeur des os du nez..	52,8	55,6	53,9	59,1

En effet, l'indice de largeur est, chez les nègres et chez les anthropoïdes, beaucoup plus faible que chez les Européens, comme l'a démontré M. Manouvrier. Quant à l'indice nasal, tout le monde sait qu'il atteint son maximum chez les nègres, aussi bien par raccourcissement de la longueur que par augmentation de la largeur.

Nous sommes ici bien loin du portrait un peu fantaisiste que Welcker a décrit des métopiques; il leur prête ²; « un nez ordinairement

¹ *Mémoire sur les variations normales et les anomalies des os nasaux dans l'espèce humaine. Bull. Anthropol.*, 1893. p. 714.

² Welcker, *loc. cit.*, p. 93.

un *peu court*, sans courbure caractéristique, et ne possédant jamais ce dos étroit et élevé des nez cambrés ».

Tout au contraire, nos mesures montrent que, chez les métopiques, le nez est un peu plus long, et relativement, sinon absolument, un peu plus étroit. Ce n'est que vers le haut que, ses diamètres augmentant, il se continue directement par une large racine avec un front bien développé et presque sans glabelle, comme nous le verrons plus tard. Nous avons recherché sur le vivant ou sur des portraits, quelle était l'impression que donnait cette forme au visage. L'observation est facile, surtout si l'on met en regard le type opposé, aux yeux rapprochés, à la racine du nez pincée. Ces derniers ont un regard aigu et désagréable, qui rappelle involontairement le singe. Les métopiques, au contraire, chez qui le front se prolonge entre les deux yeux par un large promontoire qui s'effile gracieusement en descendant, causent une impression de noblesse calme et douce; il s'emble qu'un peu de la sérénité du front descende ainsi dans la face toujours plus mouvementée.

Orbite et voûte palatine. — C'est par ces deux régions que nous terminerons l'étude de la face. Avec la largeur, nous donnons de suite la hauteur et l'indice ou rapport de ces deux diamètres.

Tableau IX

	HOMMES		FEMMES	
	Non métopiques	Métopiques	Non métopiques	Métopiques
Largeur de l'orbite.....	37,25	37,42	36,05	36,16
Hauteur de l'orbite.....	32,99	33,22	32,71	32,93
Indice orbitaire.....	88,5	88,7	90,7	91,0
Voûte palatine {	Largeur.....	38,4	38,5	36,9
	Longueur...	47,9	47,5	46,0
Indice palatin.....	80,1	81,0	80,2	79,6

Nous avons pris ces mensurations selon la méthode de Broca, si ce n'est la largeur de l'orbite, que nous n'avons pas fait partir en dedans du dacryon, mais du point que nous avons fixé pour le diamètre interorbitaire. Il en est résulté une légère diminution du diamètre transversal, et par suite, une augmentation de l'indice orbitaire.

La hauteur de l'orbite est, d'après nos moyennes, relativement plus

grande chez la femme que chez l'homme. Broca avait déjà constaté ce fait, et l'avait attribué au faible développement des arcades sourcilières dans les crânes féminins. Or, nous avons également trouvé les orbites un peu plus hautes chez les métopiques, et nous inclinons fort à l'attribuer à la même cause, la glabelle étant chez eux moins développée. C'est, une fois de plus, un point de rapprochement entre le type féminin et le type métopique.

La largeur de l'orbite n'est pas complètement étrangère à l'influence cérébrale. Broca¹ a trouvé, chez les microcéphales, une macrosémie extrême; elle n'était pas due à une augmentation de la hauteur, puisque celle-ci n'atteignait que 31^{mm}14, tandis que les Parisiens du XIX^e siècle ont, d'après le même auteur, 33^{mm}98, mais bien à une diminution de la largeur qui n'est que de 33^{mm}28 chez les microcéphales, au lieu de 39^{mm}65 chez les Parisiens. Il est facile de comprendre que le cerveau atrophie, ne pressant plus contre la paroi latérale du front, et ne tirant plus en dehors le bord externe du plancher cérébral, qui forme la voûte de l'orbite, celle-ci n'a eu aucune tendance à s'accroître et a conservé des dimensions infantiles. Or, le même fait se serait produit, si nous admettions l'opinion citée plus haut, à savoir que l'élargissement de l'ethmoïde est primitif; l'os planum, repoussé en dehors, aurait contribué à rétrécir l'orbite. Comme ce sont, au contraire, les frontaux qui, sous la pression du cerveau, ont commencé leur mouvement de séparation, l'ethmoïde ne faisant que remplir, en partie, la place restée libre, les orbites ont conservé, chez les métopiques, leur largeur normale, avec plutôt une légère tendance à l'augmentation de ce diamètre. C'est là un témoignage de plus, et non sans valeur, en faveur de nos conclusions.

Quant à la voûte palatine qui obéit à des variations fonctionnelles ou ethniques spéciales, et qui, par sa situation, est trop éloignée du cerveau pour subir une influence mécanique quelconque de sa part, on devait s'attendre aux modifications tout à fait insignifiantes que fait ressortir notre tableau.

Conclusions de la 1^{re} partie. — En nous appuyant sur la physiologie et sur les résultats généraux de nos mensurations, nous avons été conduits à diviser le crâne en quatre régions :

1^o Le crâne cérébral ou voûte crânienne, en rapport immédiat avec le cerveau, dont elle traduit à peu près fidèlement les variations.

2^o Le crâne cérébelleux ou loge postérieure.

¹ *Mémoires*, vol. IV, p. 368.

3° La face proprement dite.

4° La zone intermédiaire, qui sert de plancher au cerveau et de voûte à la face.

Toutes les études ethnologiques démontrent que les diamètres du crâne cérébelleux et surtout de la face ont une importance de premier ordre pour distinguer les races. Leur identité entre nos séries prouve l'identité de race des crânes que nous avons choisis et la légitimité de notre étude.

Les modifications découvertes dans la voûte et la zone intermédiaire, imputables seulement au métopisme, sont les suivantes :

Un renflement des lobes antérieurs du cerveau, avec maximum au niveau de leur région antéro-supérieure, est démontré pour toutes les mensurations prises sur la voûte.

Cet élargissement s'atténue à mesure qu'on s'éloigne de cette zone cérébrale, mais imprime encore une action mécanique sur la zone intermédiaire, et en particulier sur l'ethmoïde qui sert surtout chez l'homme de paroi cérébrale, après avoir changé en partie de fonction comme le grand lobe limbique.

Ce développement des lobes cérébraux en largeur a produit sur le crâne une pression centrifuge qui a maintenu séparés les deux os frontaux et a causé ainsi la persistance de la suture métopisme.

DEUXIÈME PARTIE

Cette pression interne supérieure chez les métopiques est générale et répond à un développement supérieur des hémisphères cérébraux.

CHAPITRE I

PREUVE D'UNE PRESSION INTERNE SUPÉRIEURE CHEZ LES MÉTOPIQUES CONTRE LA PAROI ANTÉRIEURE DE LA LOGE FRONTALE.

Notre étude sur les métopiques ne pouvait s'arrêter ici, car après avoir lu les conclusions précédentes, une objection s'élève immédiatement : Il est certain, pourrait-on dire, que le cerveau est plus large chez les métopiques, particulièrement dans la région antérieure, mais rien ne démontre absolument que ce développement soit primitif. On peut tout aussi bien soutenir qu'un retard d'ossification a frappé, par suite d'une faiblesse morbide, le tissu ostéogénique de la suture métopique, et a empêché la soudure de ses deux os. Le cerveau aurait alors trouvé dans son enveloppe un point faible, et il en serait résulté le même phénomène qu'on observe, quand, dans une autopsie, après avoir enlevé la calotte crânienne, on fend les méninges suivant la ligne d'insertion de la grande faux cérébrale; les lobes s'affaissent, la courbe frontale s'aplatit, et le cerveau gagne en largeur ce qu'il perd dans ses autres dimensions.

S'il en était ainsi, *l'affaissement se serait produit précisément au point où le développement en largeur a atteint son maximum* : c'est-à-dire dans la région frontale. Il nous faut donc étudier la courbe antéro-postérieure ou sagittale de l'os frontal, et voir si dans son ensemble elle indique

un affaissement compensateur de l'accroissement que nous avons trouvé dans tous ses diamètres transversaux. Dans ce but, nous nous adresserons à deux ordres très différents de mensurations : les unes prises directement sur le crâne, les autres sur les profils dessinés à l'aide du stéréographe de Broca.

Les premières sont au nombre de deux : le diamètre antéro-postérieur maximum, et le diamètre antéro-postérieur métopique. Nous les consignons dans le tableau X en même temps que leur rapport avec le diamètre transverse, qui constitue l'indice céphalique ordinaire et l'indice métopique.

Tableau X

	HOMMES		FEMMES	
	Non métopiques	Métopiques	Non métopiques	Métopiques
D. Antéro-postérieur maximum.	181,0	180,0	176,6	174,9
D. Antéro-postérieur métopique.	179,3	180,8	176,6	177,2
Indice céphalique.....	79,21	80,75	77,95	79,37
Indice métopique.....	79,96	80,38	77,95	78,34

Les deux diamètres antéro-postérieurs maximum et métopique, pour sembler très analogues, n'en ont pas moins une valeur très différente. Le premier ayant son point antérieur sur la glabellle, qui est une dépendance de la face et en arrière sur le sus-occipital, c'est-à-dire sur la voûte du crâne, est en somme une mesure très irratiounelle et qui varie suivant les cas pour des causes absolument différentes. Le diamètre métopique est certainement préférable, puisqu'il exprime uniquement la longueur maxima de la voûte. Malheureusement sa signification reste encore assez vague, car il tombe à des niveaux variables : tantôt il exprime assez fidèlement la longueur de la base des lobes cérébraux, tantôt il remonte bien plus haut, surtout quand le sus-occipital fait une saillie prononcée en l'arrière de l'inion. Si donc la différence entre ces deux diamètres peut exprimer des variations morphologiques différentes quand on envisage chaque cas pris isolément, il n'en est plus de même dans les moyennes. On peut alors admettre que leur extrémité postérieure tombe sensiblement au même point et que leur extrémité antérieure est par sa

situation la cause sinon unique, du moins tout à fait prépondérante, de leur variations relatives.

Cet aperçu préliminaire était nécessaire pour comprendre les résultats consignés au tableau X. Les hommes, sans suture médiofrontale, ont un diamètre glabellair plus grand que leur diamètre métopique, tandis que les femmes de la même variété ont les deux diamètres égaux. Ce fait résulte de différences sexuelles constatées depuis longtemps : les femmes ont, en effet, la glabelle moins saillante que les hommes, d'où résulte la diminution du diamètre glabellair et, au contraire, un front plus vertical, ce qui allonge le diamètre métopique. Cependant, cette différence, si tranchée entre les deux sexes, est plus faible encore que celle que l'on peut constater dans un même sexe entre nos deux séries. Les mêmes causes agissent encore ici. Dans les crânes métopiques, la diminution de la glabelle, comme tout à l'heure chez la femme, a entraîné une diminution du diamètre correspondant, mais ce qui nous importe le plus ici, c'est que le relèvement du frontal a entraîné un accroissement relatif très marqué du diamètre métopique, de telle sorte que ce dernier est devenu supérieur dans les deux sexes. Cette supériorité reste plus marquée chez la femme. Or, si l'on veut bien se reporter aux tableaux I et II, on pourra constater que l'espace intertubérale a subi, par le fait du métopisme, une augmentation relativement plus grande chez la femme que chez l'homme; et c'est précisément chez elle que le front est devenu plus saillant : preuve irréfutable qu'il n'y a pas eu chez elle, pas plus que chez l'homme d'ailleurs, l'affaissement compensateur auquel on pouvait croire, mais tout au contraire que la pression cérébrale qui a augmenté la largeur du front, est venue agir aussi contre sa paroi antérieure qu'elle a repoussée en avant.

Nous n'insisterons pas sur les indices céphaliques et métopiques, puisque nous avons décrit assez longuement les variations des diamètres dont ils expriment les rapports : ils n'apportent à la question aucun éclaircissement, car ils fusionnent en un total unique des variations parfois en sens contraire, dont l'étude séparée est bien plus instructive.

Nous venons de déterminer l'inclinaison du front en comparant la situation respective du point métopique et du point le plus saillant de la glabelle. Mais ce dernier varie entre nos deux séries et ne constitue pas, par conséquent, un bon terme de comparaison. Les dessins en profil que nous avons relevés sur nos crânes, vont nous offrir un moyen beaucoup plus sûr de déterminer la courbe frontale. Avec eux,

nous allons d'abord pouvoir préciser l'inclinaison du front en rapportant le point métopique au point nasal et à l'ophryon. Nous étudierons ensuite la courbe du frontal dans son ensemble, car son rayon doit diminuer d'amplitude à mesure que le front se redresse.

1° *Inclinaison du front.* — La détermination de notre point métopique a été assez facile sur nos dessins (voir fig. 3 page 79). Les deux courbes à concavité postérieure que forment successivement la voûte et plus bas la saillie des sinus frontaux sont réunies par une troisième courbe à concavité antérieure plus ou moins prononcée, mais presque toujours sensible. C'est au point où la courbe de la voûte se continue avec cette dernière que nous avons pris notre point de repère, c'est-à-dire à l'endroit précis où la table externe commence à se séparer de la table interne, et par là à s'éloigner du cerveau. Nous pourrions donc regarder les variations du point métopique en avant ou en arrière comme représentant le retrait ou la propulsion du cerveau lui-même, les variations d'épaisseur du crâne à cet endroit étant relativement assez faibles pour être négligées, surtout dans les moyennes. Sa situation, par rapport au point nasal, est mesurée par leur projection sur le plan alvéolo-condylien. La longueur de cette projection (N. M. fig. 3) n'est autre que le prognathisme sus-nasal de M. Manouvrier¹; sa valeur dépend du plan lui-même que nous examinerons quand nous étudierons le prognathisme dans son ensemble. Disons, de suite, que dans ce cas particulier, les deux points à projeter n'étant pas à des hauteurs très éloignées l'une de l'autre, les variations du plan de Broca ne retentissent que faiblement sur la longueur de la projection.

La position du point métopique est certainement moins bien déterminée quand on la rapporte à l'ophryon. Ce dernier est excellent pour déterminer le plan horizontal de la base du cerveau, mais étant influencé par la glabelle qui se prolonge souvent au-dessus de lui, il détermine un plan vertical peu fixe. De plus, nous établissons leurs rapports par leur distance au trou auditif (rayon auriculaire de l'ophryon et rayon auriculaire métopique); or, il arrive que le point métopique remontant plus haut chez les individus à forte glabelle, sa distance au trou auditif augmente par ce seul fait, sans tenir nullement au relèvement du frontal, tout au contraire. Ses variations seront donc moins expressives que la projection. Nous les avons, cependant, consignées dans le tableau; elles concordent avec les autres mensurations dans le sexe féminin, où l'influence de la glabelle est négligeable.

¹ Voir *Etude sur le prognathisme*.

Tableau XI

	HOMMES		FEMMES	
	Non métopiques	Métopiques	Non métopiques	Métopiques
Projection sus-nasale	6,67	5,09	4,64	3,93
Rayon auriculaire ophryaque....	100,75	100,96	95,35	95,67
— métopique....	104,19	104,46	100,35	101,62
Si rayon métopique = 100,				
Rayon ophryaque.....=	96,6	96,6	95,0	94,1

La projection sus-nasale donne, comme on peut le voir, des résultats très nets. Dans les deux sexes, les métopiques ont le front plus droit. La projection du cerveau en avant est surtout marquée chez les hommes; la femme, qui a naturellement le front moins fuyant, ne pouvait gagner beaucoup de ce côté. C'est dans la courbe entière du front que le gain principal ne fera chez elle, comme nous le verrons plus loin.

Quand aux rayons, nous avons montré plus haut la signification confuse de ces mensurations. La comparaison entre les deux sexes met hors de doute l'influence de la glabelle. Très développée chez les hommes non métopiques, elle a augmenté le rayon métopique au point de masquer complètement l'influence que devait exercer le retrait du front; très faible, au contraire, chez la femme elle a laissé l'inclinaison du front agir seule à peu près, d'où résulte un accord parfait dans le sexe féminin entre les données de la projection et les données de l'indice des deux rayons.

En résumé, les mensurations prises sur nos dessins sont venues confirmer celles que nous avons relevées directement sur le crâne; toutes tendent à démontrer le relèvement du front et par là même la saillie en avant plus prononcée des lobes frontaux chez les métopiques.

2^o *Étude de la courbe frontale.* — Nous avons calculé cette courbe d'une façon toute mathématique par la méthode suivante : sur nos dessins, nous avons uni par une ligne droite le bregma à l'ophryon (Voir fig. 4 et suiv.); nous avons obtenu ainsi la corde de la courbe frontale. En abaissant du sommet de la courbe une perpendiculaire sur cette corde, nous avons obtenu la hauteur de la courbe. Il est bien évident que plus son rayon sera petit, plus cette hauteur sera grande, la longueur

de la courbe restant la même; et si celle-ci varie, un rapport très simple tiendra compte des deux variations : en divisant la hauteur de l'arc par sa longueur, nous obtenons une valeur qui augmente évidemment à mesure que le rayon de l'arc diminue, c'est-à-dire à mesure que l'angle frontal devient plus saillant. Inutile de dire que la longueur de l'arc ophryo-bregmatique a été mesurée sur le crâne avec le ruban métrique.

Tableau XII
Courbe frontale.

	HOMMES		FEMMES	
	Non métopiques	Métopiques	Non métopiques	Métopiques
Longueur de la courbe frontale .	111,4	108,7	108,3	108,9
Hauteur.....	18,14	18,93	19,30	21,18
Si longueur = 100,				
Hauteur.....=	16,28	17,41	17,82	49,44

La longueur de la courbe frontale, égale à peu près dans nos deux séries féminines, est un peu plus petite chez les hommes métopiques que chez ceux sans suture médio-frontale. Nous en chercherons la cause quand nous étudierons le développement particulier de chaque os. On peut constater que néanmoins la hauteur absolue de la courbe a augmenté chez les métopiques. L'indice de courbure est, naturellement, plus expressif : il est supérieur dans le sexe féminin comme il fallait s'y attendre, et dans chaque sexe il est nettement plus élevé chez les métopiques. Ces chiffres ne viennent pas seulement confirmer les données précédentes, ils apportent un fait nouveau :

Nous avons constaté que la région comprise entre les bosses frontales et l'ophryon, ou plus simplement que la partie antérieure du front subit chez les métopiques un mouvement de bascule en avant qui tend à la redresser et à la rapprocher d'un plan vertical et transversal passant par le nasion.

Les mesures de la courbe nous démontrent que ce mouvement de bascule ne s'est pas généralisé à toute l'écaille frontale, mais est resté limité à la région sous-tubérale dont nous parlions à l'instant, et n'a pu, par conséquent, se produire qu'en fermant davantage l'angle ou, pour mieux dire, la courbe frontale. La partie supérieure de l'écaille

frontale ne se relève donc pas en même temps que l'inférieure, comme on aurait pu le croire; elle s'affaisserait même plutôt, ainsi que nous le verrons plus loin, dans sa région la plus voisine du bregma.

Si nous avons insisté sur le changement de forme du frontal, c'est que nous allons tirer de ce fait une suite de conséquences du plus haut intérêt pour la solution de notre problème.

CHAPITRE II

PREUVES THÉORIQUES D'UNE PRESSION INTERNE GÉNÉRALE SUPÉRIEURE CHEZ LES MÉTOPIQUES.

Si l'augmentation en largeur du frontal était imputable à une faiblesse morbide de la suture métopique, il aurait dû, avons-nous dit, en résulter une diminution proportionnelle dans la pression du cerveau contre la paroi antérieure et un affaissement de cette dernière en eût été la conséquence. Non seulement nous n'avons rien découvert de semblable, mais au contraire nous avons démontré l'existence d'une pression supérieure précisément au point où le développement en largeur était le plus grand, au niveau des bosses frontales.

Cette propulsion du front en avant est-elle due à un développement des lobes frontaux eux-mêmes? Nous pensons pouvoir en donner plus tard la preuve; mais au point où nous en sommes il ne nous semble pas légitime de l'affirmer. Souvenons-nous, en effet, que le front bombé des hydrocéphales ne répond pas à la pression locale de l'organe sous-jacent, mais est produit simplement par la *pression générale intra-crânienne* d'un liquide en excès. Or, il se passe quelque chose d'analogue quand il s'agit du cerveau lui-même. L'on ne pourrait, en effet, trop insister sur un fait de la plus haute importance et qu'on a oublié trop souvent en crâniologie, c'est que le cerveau est mobile dans la boîte crânienne, particulièrement dans la région de la voûte. Si quelques brides formées par les méninges peuvent le garantir contre les chocs trop violents et les déplacements trop brusques, elles sont absolument incapables de lutter contre cette poussée lente, progressive et par là toute-puissante, du cerveau en train de se développer. Gudden, dans ses expériences sur

la croissance des os, a vu un des lobes cérébraux repousser devant lui la grande faux cérébrale, et la déjeter de l'autre côté. Inversement M. Poirier, dans une étude sur la topographie crânio-encéphalique, proclame le glissement du crâne sur le cerveau, pendant sa croissance, à propos surtout du développement du sus-occipital; le lambda, d'abord situé à 12 millimètres au-dessous de la scissure pariéto-occipitale chez l'enfant, atteint le niveau de cette scissure chez l'adulte.

Or, que va-t-il arriver si une région limitée du cerveau vient à prendre un développement supérieur? La pression va augmenter à ce niveau et il va en résulter les mêmes conséquences que si, la région cérébrale conservant son développement normal, on arrêta la croissance de la zone osseuse qui la recouvre. C'est là une expérience qu'avait réalisée Gudden, et il avait constaté un glissement du cerveau dans des régions du crâne normalement étrangères, et une dilatation compensatrice du crâne dans toutes les autres régions, par suite de la pression interne supérieure.

Si donc, revenant à notre hypothèse, une région cérébrale s'hypertrrophie, l'enveloppe osseuse qui la recouvre immédiatement prendra certainement une croissance supérieure; mais elle ne sera pas proportionnelle, elle sera plus faible, et cette différence représentera précisément la quantité répartie dans le reste du crâne. Ce fait n'avait pas échappé à Broca¹ qui, après avoir réfuté la théorie de Gratiolet, d'après laquelle chaque os du crâne serait solidaire du lobe cérébral correspondant, ajoute : « tout ce qu'on peut dire, c'est que l'accroissement du crâne est provoqué par l'expansion cérébrale, en raison de la poussée exercée sur les divers os qui le composent. Si la masse cérébrale était liquide, cette poussée serait partout la même; si elle était dure ou très ferme, la pression exercée sur chaque os serait presque proportionnelle au développement cérébral subjacent; mais la consistance du cerveau n'est ni assez faible pour répartir uniformément sur tous les points de sa surface la pression qui résulte de la pression d'un lobe, ni assez forte pour que cette pression reste limitée à la partie correspondante de la boîte crânienne. Par conséquent, lorsqu'un lobe s'accroît d'une certaine quantité, il tend à dilater tout le crâne, mais la dilatation qu'il produit est à son maximum dans la partie du crâne qui le recouvre. » Tout ce passage est à retenir, et nous aide déjà à comprendre les variations de formes du crâne; mais il est nécessaire de le compléter, car bien des faits resteraient inexplicables. Insistons tout d'abord sur ce

¹ *Mémoires*, t. V, p. 501.

point que la dilatation locale dont parle Broca, ou si l'on aime mieux, *le rapport entre le développement d'un centre cérébral et celui de son enveloppe osseuse immédiate, varie d'après la fixité variable elle-même du cerveau dans ses différentes régions.*

Une autre expérience de Gudden est très instructive à cet égard. Cet auteur enlève la partie supérieure d'un hémisphère sur un lapin, déterminant ainsi une pression relativement supérieure du côté opposé. Il constate alors sur la boîte crânienne les modifications suivantes : à la base où le cerveau est fixé par les anfractuosités du crâne, l'hémisphère sain repousse les os et produit une scoliose prononcée; il glisse au contraire sur la voûte, vient remplir la place inoccupée par l'hémisphère incisé, et la déformation du crâne est en ce point très légère.

De ces diverses observations on peut donc conclure :

1° Que l'atrophie ou le développement exagéré d'une région cérébrale limitée entraîne des modifications non seulement dans la zone correspondante du crâne, mais aussi dans le reste de la boîte crânienne.

2° Que, toutes choses égales d'ailleurs, le rapport entre le développement local de l'os, et l'accroissement réparti dans le reste de l'enveloppe osseuse, varie suivant les régions.

Analysons maintenant les causes qui font varier ce rapport entre la quantité de pression qui agit localement sur la voûte, et celle qui se répartit au reste du crâne.

Cette dernière renferme d'abord une quantité uniforme. C'est celle que transmet le cerveau agissant, suivant la remarque si juste de Broca, comme le ferait un liquide. Gudden, disons-nous plus haut, en empêchant artificiellement une partie du crâne de se développer, avait produit une augmentation de pression dans toutes les autres, qui se signalait par un accroissement de volume supérieur. C'est qu'en effet, dans le lent développement du cerveau, il se fait un arrangement des cellules qui se groupent, se repoussent, se tassent comme le feraient des grains de plomb, et mieux encore des molécules liquides. La pulpe cérébrale est, de plus, entourée du liquide rachidien, qui aide encore à mieux répartir sur tous les points de sa paroi la pression appliquée en l'un d'eux. Il en résulte que si un centre s'atrophie, toutes choses égales d'ailleurs, la voûte entière s'affaisse; et inversement, si un centre cérébral acquiert un volume supérieur, toute la voûte prend un accroissement plus grand.

Cette pression uniformément répartie n'est pas la seule; si la pulpe était dure, dit Broca, la pression exercée sur chaque os serait presque proportionnelle au développement cérébral subjacent; c'est une erreur,

car nécessairement la moitié de la pression irait se transmettre au point exactement opposé pour y prendre un point d'appui. Sur un cerveau qui avait subi la déformation toulousaine ¹, Broca lui-même avait observé un amincissement, facile à comprendre, des lobes frontaux sous la région déprimée, et dans les lobes pariétaux et occipitaux un développement compensateur; mais, en même temps, il notait une atrophie des lobes temporaux, comprimés *contre le plancher du crâne*. En réalité, le cerveau est une argile plastique, qui, d'une part, répartit partout d'une façon uniforme une fraction de la pression, et qui, d'autre part, transmet au point opposé une autre fraction de cette pression, variable, celle-ci, suivant que la surface cérébrale glisse plus ou moins facilement sur celle de l'endocrâne. Un autre facteur intervient donc ici, c'est la forme de l'endocrâne, qui facilite ou arrête cette transmission. Un examen rapide va nous en montrer toute l'importance.

La loge destinée aux hémisphères cérébraux comprend deux étages séparés par l'arête vive des orbito-sphénoïdes (voir fig. 2 et 3) :

1^o Un étage inférieur, dont le plancher est osseux en avant, où il est formé par les alisphénoïdes et la face supérieure du rocher; et fibreux en arrière, où s'étend la tente solide du cervelet. Sur ce plan, assez régulier, reposent les lobes temporo-occipitaux, qui pourront glisser facilement du sus-occipital, qui le ferme en arrière, aux ailes du sphénoïde, qui le limite en avant;

2^o Un étage supérieur, qui n'est autre que la loge frontale; fermé en avant par l'écaille frontale, il est largement ouvert en arrière, où aucune saillie n'empêche le glissement du cerveau, dont la pression ira ainsi se transmettre jusqu'à l'occipital.

Au-dessus de ces deux étages s'étend la voûte, qui offre une surface régulière sur laquelle le cerveau glisse très facilement.

Il n'y a donc, en résumé, que trois anfractuosités où s'enfonce et se fixe la masse circonvolutionnaire du cerveau : deux qui regardent en arrière et où se logent respectivement la pointe du lobe frontal et celle du lobe temporal; et une qui regarde en avant, où se loge la pointe du lobe occipital.

Possédant maintenant cette vue d'ensemble sur l'endocrâne et connaissant, d'autre part, les deux propriétés mécaniques du cerveau, d'après lesquelles il agit, d'un côté, comme un liquide en transmettant à tout le crâne une partie de la pression reçue, et d'un autre comme

¹ Broca, *Mémoires*, t. V, p. 195 et Delisle, th. de doctorat, 1880.

un solide en transmettant au point opposé une autre partie de la même pression, nous pouvons maintenant aborder le problème que nous nous étions posé plus haut : comment va se répartir dans le crâne, et quelles modifications va y causer le développement d'une région limitée du cerveau ?

Dans toutes les régions observées, nous trouvons un facteur à peu près constant : c'est la pression uniformément transmise à tous les points de l'enveloppe crânienne par le cerveau agissant à la façon des masses liquides, et dont nous n'aurons plus besoin de parler, après l'avoir ainsi notée une fois pour toutes.

Mais l'action locale de la pression interne produit des effets très différents suivant les régions. Considérons d'abord, sur la figure 2, la région du vertex : que, par suite de l'hypertrophie de l'organe sous-jacent, la pression interne augmente en ce point, elle agira perpendiculairement à la surface de la boîte crânienne, qu'elle tendra à soulever. Mais, pour produire ce résultat, elle devra exercer une action égale et de sens contraire sur le point opposé de la face interne du crâne, qu'il est facile de déterminer en menant sur la tangente au point V une perpendiculaire Vv (fig. 2). On voit que le point v tombe sur le plancher résistant du crâne ; la force Vv trouvant là un point d'appui relativement solide, agira d'autant plus sur la voûte. On pourra faire la même remarque pour toute la partie de la voûte qui est à peu près horizontale. Dans la région du lambda, la pression Ll tendrait à glisser sur le plancher, mais elle est arrêtée par le contrefort qui sépare les deux étages que nous avons étudiés plus haut, et elle agit en somme ici à peu près comme au vertex. Mais si nous examinons, maintenant, la région des bosses frontales F , nous voyons que la pression interne a besoin, pour agir contre la surface osseuse, de prendre un point d'appui en f , c'est-à-dire tout près de l'inion, sur lequel elle tombe obliquement. Pour mieux comprendre son effet en ce point, il est facile de la décomposer en deux forces, dont l'une f'' est verticale et tend à abaisser l'inion, dont l'autre f''' est horizontale et tend à projeter en arrière le sus-occipital. La même construction va nous aider à saisir l'action d'une pression interne agissant sur l'inion et tendant à l'abaisser. Elle suivra en partie la direction de f'' prolongée en i , c'est-à-dire qu'elle ne prendra son point d'appui que sur la voûte, le long de laquelle elle glissera, en se perdant peu à peu, absorbée par son action sur la voûte elle-même et sur la masse circonvolutive, qu'elle refoule.

En résumé, le crâne, envisagé au point de vue mécanique, peut se diviser en deux grandes zones :

La première, ou zone moyenne, commence à quelques centimètres en avant du bregma, et finit à quelques centimètres au-dessus de l'inion. Toute pression interne résultant d'un développement local du

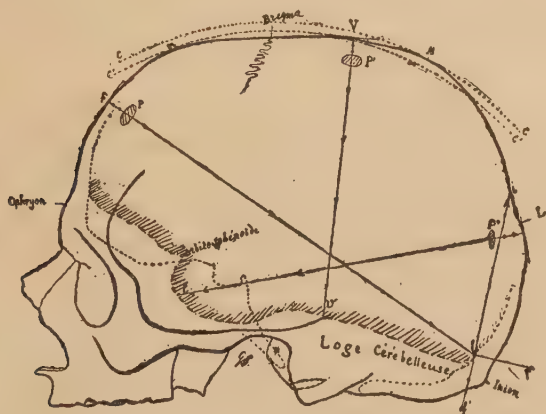


Figure II.

(Dessinée au stéréographe.)

Crâne de profil montrant comme par transparence :

- 1^o La coupe médiane de la boîte crânienne (ligne ponctuée);
 - 2^o Le plancher de la loge cérébrale avec ses deux étages, que sépare l'orbito-sphénoïde (ligne ombrée);
 - 3^o Des centres de pression PPP'' créés par un développement du cerveau.
- Circonférences CMC et C''mC'' donnant, par leur point de contact M et m, les points où tombent les deux rayons auriculaires maximum pariétal et frontal.

cerveau, prend son point d'appui, pour agir contre la voûte, sur le plancher résistant du crâne, à travers la plus faible épaisseur des lobes cérébraux. Il en résulte que son effet est d'autant plus direct et intense sur la voûte, et d'autant plus indépendant du développement général du cerveau.

La seconde, ou zone extrême, qui comprend les deux pôles du crâne, le front et la nuque, offre une réaction toute opposée. Ici, pour repousser la voûte sus-jacente, la pression interne ne peut prendre son point d'appui que sur la voûte opposée, à travers toute la masse encéphalique; pour que l'inion s'abaisse ou que le frontal se relève d'une façon notable, il faut donc que la pression interne augmente dans sa totalité. Ici, la modification locale est absolument solidaire de l'ensemble, et,

par conséquent, sera moins marquée, à pression égale, que dans la première zone.

Les pressions sur les régions latérales rentrent dans les mêmes lois (voir fig. 1, P). Elles peuvent se décomposer en deux forces, dont l'une, f , horizontale, agit sur le côté opposé et tend à élargir le crâne, et dont l'autre, f' , verticale, prend son point d'appui sur le plancher ou forme, avec sa congénère symétrique, une composante unique et médiane qui agit comme si son point d'action était sur le plan médian.

L'anatomie comparative vient confirmer ces déductions; l'abaissement de l'inion et la voussure de l'écaille frontale sont les termes ultimes de l'évolution du crâne. Ils constituent un des signes les plus caractéristiques du type humain. Chez les autres mammifères, dans une même espèce, les plus petites variétés sont, comme l'a prouvé M. Manouvrier, un cerveau relativement beaucoup plus lourd si on le compare au poids du crâne, que les variétés de haute taille. Or, cette pression interne plus forte produit une voussure très notable de l'écaille frontale. Si, au contraire, dans la race humaine, nous observons les microcéphales, chez lesquels la pression interne est relativement si faible, c'est à l'inion et à la voûte frontale que siègent les marques de régression les plus accentuées. Ces quelques observations suffisent à prouver que le développement de ces deux régions présente un caractère sériaire de premier ordre, et on le comprend facilement puisqu'il a comme condition nécessaire une pression interne très élevée, un développement général supérieur de l'encéphale.

Il ne nous reste plus qu'à appliquer ces données générales au cas particulier des métopiques, c'est maintenant une tâche facile. Nous avons constaté chez eux un développement supérieur du front; les angles auriculaires que nous avons également relevés, et que nous exposons plus loin, prouvent que l'inion est plus bas chez eux que chez les crânes non métopiques. De ces deux faits, en somme solidaires l'un de l'autre, il nous semble légitime, après la démonstration que nous venons de faire, de conclure à l'existence d'une pression interne générale supérieure; ils ne sont possibles qu'à cette condition.

Rien ne prouve, d'ailleurs, que cette condition ne soit pas suffisante à elle seule pour produire les effets que nous avons constatés sur le frontal et sur l'inion. Le développement supérieur d'une région quelconque du cerveau, en augmentant la pression générale, aurait fort bien pu, par ce seul fait, produire ces résultats éloignés; seulement elle aurait produit localement des effets que la comparaison des diffé-

rentes régions du crâne pourra nous révéler, seule méthode capable de nous apprendre si les lobes frontaux sont réellement plus développés chez les métopiques par rapport au reste du cerveau.

CHAPITRE III

PREUVE EXPÉRIMENTALE D'UNE PRESSION INTERNE GÉNÉRALE SUPÉRIEURE CHEZ LES MÉTOPIQUES.

Avec les quelques principes que nous connaissons sur la mécanique du crâne, nous sommes arrivés à démontrer la nécessité d'une pression interne supérieure chez les métopiques; mais il y a tant d'inconnu encore dans ces questions, les faits biologiques sont si complexes, qu'il n'est pas inutile de corroborer par des observations à l'appui les déductions précédentes; et le cubage des crânes va nous apprendre si cette pression interne est bien réelle, et répond à un gain du cerveau. On pourrait penser que puisque nous connaissons la capacité de nos crânes, il était inutile de faire de si longues déductions pour arriver à un résultat que nous savions d'avance d'autre part. Mais ce que le cubage n'aurait pas suffisamment mis en relief à lui seul, c'est le rapport causal qui existe entre la capacité, la pression interne, la forme générale du crâne et celle du front en particulier. Plusieurs fois, au cours de notre travail, nous aurons à revenir sur ces principes pour comprendre la valeur des modifications morphologiques produites par le métopisme.

Dans le cubage de nos crânes, nous avons suivi, aussi exactement que possible, les instructions crâniologiques de Broca. De plus, M. Manouvrier avait bien voulu nous en cuber quelques-uns et nous n'avons continué qu'après avoir trouvé les mêmes résultats que lui. Si donc notre moyenne est un peu plus faible que la moyenne de Broca, nous inclinons à croire que ce résultat tient à un hasard de série. Nous pouvons du moins affirmer, ayant plusieurs fois recommencé à cuber le même crâne, que nos résultats sont absolument comparables entre eux.

Nous avons noté dans le tableau suivant les moyennes obtenues, et

l'excès en faveur des métopiques. Les deuxièmes nombres rectifiés ne diffèrent des premiers que chez les hommes non métopiques. Nous avons cru nécessaire cette rectification parce que, dans la sériation que nous avons faite de nos crânes d'après leur capacité, nous en avons trouvé un, chez les hommes non métopiques, dépassant de 200 cent. cube celui qui le précédait immédiatement. Cet excès devait troubler nos moyennes et constituait une véritable anomalie.

Tableau XIII

	HOMMES				FEMMES			
	N	Non métopiques	N	Métopiques	N	Non métopiques	N	Métopiques
Capacité	45	1543,6	45	1575,6	35	1395,8	33	1410,9
Excès chez métop...				32,0				15,1
Capacité rectifiée....	44	1535,1	45	1575,6	35	1395,8	33	1410,9
Excès chez mét....				40,5				15,1

Comme on le voit, la capacité cérébrale est notablement plus grande chez les métopiques. La différence est proportionnellement plus marquée chez les hommes que chez les femmes; mais c'est plutôt le sens de la différence qui a une véritable valeur, que sa quantité elle-même. Welcker avait trouvé de même une supériorité chez les métopiques, mais ses moyennes ne sont en rien comparables aux nôtres, car ses méthodes de cubage ne sont pas les mêmes que celles qu'on suit en France; cependant, comme ses résultats sont au moins comparables entre eux, c'est pour nous un témoignage qui n'est pas à dédaigner.

Pour juger de la valeur de nos séries, et savoir si nous avons assez cubé de crânes pour avoir des moyennes sinon absolument exactes, du moins suffisamment rapprochées de la vérité, nous avons sérié nos crânes suivant leur capacité. On peut se rendre compte alors s'il existe de trop grands écarts entre la capacité de deux quelconques des crânes se suivant immédiatement. Des écarts assez forts existent, en effet, comme le montre le tableau XIV. C'est pourquoi nous faisons plus haut des réserves sur la valeur absolue de nos moyennes, quoique l'accord entre les deux sexes et la confirmation de Welcker mettent hors de doute la supériorité des métopiques. Nous avons dû cependant nous rapprocher davantage de la vérité en écartant de nos calculs le crâne de 1,920 cent. cubes comme nous le disons plus haut.

Mais il ressort de cette sériation un autre fait du plus haut intérêt, c'est que l'excès de capacité que nous avons découvert chez les métopiques ne se répartit pas chez eux d'une façon régulière. Il y a des crânes aussi petits, chez les métopiques que chez les autres, mais le nombre des grands crânes est chez eux considérablement accru.

Tableau XIV

Crânes sériés suivant leur capacité.

HOMMES											
Non Métopiques					Métopiques						
					15.....					1698	
										1693	
			1680							1682	
		1591	1680							1670	
	1480	1590	1676							1667	
	1476	1587	1671.....	10.....	1490	1595	1658				
	1470	1580	1659			1472	1590	1657			
	1463	1577	1645			1460	1588	1657			
	1452	1560	1632			1459	1580	1650			
1395	1447	1560	1626			1458	1567	1638			
1394	1438	1552	1623.....	5.....	1455	1557	1637				
1363	1437	1535	1611		1380	1440	1539	1626	1775		
1360	1423	1526	1605		1373	1440	1528	1624	1753		
1357	1420	1501	1603 1727		1334	1410	1525	1622	1727	1862	
1349	1400	1500	1600 1725...1920		1330	1406	1500	1606	1727	1800	

FEMMES											
				1490.....	14.....						
	1396	1482									
	1390	1480					1395				
	1385	1480					1391				
	1379	1475.....	10.....	1390							
	1377	1461				1380	1497				
	1375	1448				1367	1464				
	1362	1422				1366	1450				
	1361	1418				1365	1448	1588			
1298	1340	1414.....	5.....	1290	1344	1442	1583				
1296	1325	1414			1275	1333	1440	1542			
1290	1323	1412 1598			1273	1332	1430	1538			
1246	1315	1406 1546			1255	1322	1426	1523			
1220	1312	1400 1521			1240	1305	1421	1520	1627		

Si nous écartons le crâne erratique de 1,920 cent. cubes, nous ne trouvons dans le tableau des hommes non métopiques que 15 crânes plus grands que 1,600 cent. cubes, nous en trouvons 21 chez les métopiques. Chez les femmes c'est exactement le même fait, au-dessus de 1,500 cent. cubes il n'y a que trois crânes non métopiques, il y en a 7 chez les métopiques.

Cette multiplicité de crânes capaces est bien ce qui a le plus influencé nos moyennes. Si, en effet, nous coupons en deux nos séries, et que nous prenions la moyenne de nos plus grands crânes et celle de nos plus petits, nous voyons l'écart s'accroître entre les grands et diminuer entre les plus petits. Certes, que la capacité augmentant d'un huitième environ, il était naturel que l'écart augmentât d'autant ; mais on peut voir par le tableau XV que cette proportion est loin de se maintenir.

Tableau XV

Capacité.

	HOMMES				FEMMES			
	N	Non métopiques	N	Métopiques	N	Non métopiques	N	Métopiques
Plus petits crânes...	23	1447,7	23	1473,0	18	1332,7	17	1330,7
Excès chez métopiq.				+ 25,3				— 2,0
Plus grands crânes...	21	1630,8	22	1682,9	17	1462,6	16	1496,1
Excès chez métopiq.				+ 52,1				+ 33,5

Nous avons poussé encore plus loin cette division. Chacune des moyennes ainsi obtenues perd, il est vrai de sa valeur, puisque le nombre des crânes qui a servi à les établir diminue d'autant. Cependant, il y a un tel parallélisme entre les deux sexes, qu'on ne peut guère douter qu'on soit ici en présence d'un fait exact : Les petits crânes sont à peu près égaux entre les deux variétés, l'écart ne commence vraiment que pour les crânes moyens, et devient énorme pour les grands crânes. Au point où nous en sommes de notre étude, il nous est difficile d'entrevoir la cause de cette progression. Elle a du moins servi à démontrer la concordance entre nos séries, le grand nombre de crânes capaces chez nos métopiques et la tendance générale chez eux à avoir par conséquent une pression interne supérieure.

Tableau XVI

Capacité.

	HOMMES				FEMMES			
	N	Non métopiques	N	Métopiques	N	Non métopiques	N	Métopiques
Petits crânes	15	1411,2	15	1427,1	12	1307,3	11	1303,0
Excès chez les métop.				+ 15,9				— 4,3
Crânes moyens	15	1547,6	15	1588,1	12	1397,1	11	1404,3
Excès chez les métop.				+ 40,5				+ 7,2
Grands crânes	14	1654,5	15	1711,7	11	1490,4	11	1525,4
Excès chez les métop.				+ 57,2				+ 35,0

CHAPITRE IV

CET ACCROISSEMENT DE CAPACITÉ PORTE EXCLUSIVEMENT SUR LA LOGE CÉRÉBRALE.

En étudiant la forme générale du crâne nous avons trouvé chez les métopiques les signes manifestes d'une pression interne supérieure dans la région cérébrale. Le cubage nous l'a démontré directement, mais sans pouvoir nous renseigner sur la région où elle atteint son maximum. Or, on se souvient que le diamètre biastérique et ceux du trou occipital n'avaient été nullement influencés par le métopisme. Nous en avons conclu que les modifications en largeur de la voûte ne retentissaient pas sur la loge cérébelleuse. Il nous reste à voir s'il en est de même pour les autres dimensions, et si c'est la voûte seule qui se trouve en cause.

Remarquons de suite que si le cerveau est seul accru, la pression supérieure qui en est résultée dans sa loge peut bien avoir produit quelques changements dans la forme des régions supérieures de la face, mais a difficilement retenti sur la loge cérébelleuse. Dans les observations de Broca citées plus haut sur les cervaux ayant subi la

déformation Toulousaine, on notait bien des modifications dans toutes les régions cérébrales, mais le cervelet était indemne. Si on a noté entre ces deux organes une certaine indépendance de développement ¹, des rapports variables entre leur volume réciproque, l'indépendance mécanique de leurs loges est du moins égale. Et on le comprend facilement si l'on songe que la fosse cérébelleuse et maintenue en avant par les 2 rochers et fermées en haut par une cloison fibreuse extrêmement résistante.

Nous donnons dans le tableau suivant les trois circonférences de la loge cérébrale : circonférence horizontale maxima, circonférence sus-auriculaire transversale, passant par le bregma, et circonférence sagittale ou antero-postérieure ophryo-iniaque, et nous comparons cette dernière à la courbure cérébelleuse.

Tableau XVII

Comparaison des courbes cérébrales et des courbes cérébelleuses.

	HOMMES		FEMMES	
	Non métopiques	Métopiques	Non métopiques	Métopiques
1 ^o Circonférence horizontale	515,7	521,2	500,8	503,5
2 ^o Courbe transversale	299,0	299,7	281,9	285,7
3 ^o Courbe ophryo-iniaque	300,9	301,0	289,4	292,9
4 ^o Courbe opisthio-iniaque	50,7	48,6	51,6	49,9
5 ^o Si courbe ophryo-iniaq. = 100, Courbe opisthio-iniaque=	16,85	16,15	17,85	17,04

Les trois courbes cérébrales n'augmentent pas dans les mêmes proportions chez les métopiques. Nous croyons pouvoir en donner plus tard l'explication. Il nous suffit de voir que leur somme est notablement plus élevée dans les deux sexes chez les métopiques. Peu nous importe, au point où nous en sommes, de savoir si cet excès ne se répartit pas uniformément dans toutes les régions, puisque actuellement nous nous occupons seulement de la quantité, sans étudier la forme qu'elle peut revêtir. La loge cérébrale est donc accrue dans son

¹ Cf. Manouvrier. *Variations du poids absolu et relatif du cervelet, de la protubérance et du bulbe, et leur interprétation*, in *Association pour l'avancement des sciences*, 1893.

ensemble, c'est là le fait important que nous révèle l'examen de ces trois courbes totales. Il suffit à nous prouver que les lobes cérébraux ont participé, dans une certaine mesure, à l'accroissement de capacité totale que le cubage nous avait révélé plus haut ; mais dans quelle mesure s'est faite cette participation ? C'est seulement l'étude de la loge cérébelleuse qui pourra nous le dire.

Nous n'avons pas fait le cubage, à part de cette dernière, car les crânes dont nous nous sommes servis n'étaient pas ouverts ; mais, on peut s'en faire une idée suffisamment exacte à l'aide des mensurations. Déjà, nous avons vu que le diamètre biastérique était égal dans nos deux variétés de crânes, ce qui permet de supposer que la largeur de la loge cérébelleuse n'a subi aucune modification. Consultons maintenant la courbe opistho-iniaque, que nous pouvons appeler courbe cérébelleuse, puisque par inion, nous entendons l'inion interne qui donne insertion à la tente du cervelet. Elle répond à la face inférieure de cet organe, et le tableau XVII accuse une perte assez sensible de ce côté chez les métopiques : il y a chez eux diminution absolue et aussi diminution relative quand on compare la courbe cérébelleuse à la courbe cérébrale totale.

Déjà l'on peut entrevoir que le cervelet n'entre pour rien, dans les causes du métopisme. Mais cette affirmation ne nous paraît pas suffisamment confirmée par l'étude encore superficielle que nous venons d'en faire. Sa masse circonvolutionnaire, comme celle des lobes cérébraux, ne se limite pas à la voute. L'angle déterminé par les rayons auriculaires conduits à l'inion et à l'opisthion va nous donner une idée plus approchée de son volume. Mais la longueur de ces rayons sera peut-être encore plus répressive. Puisque le diamètre biastérique n'a pas augmenté chez les métopiques, et que la courbe ophryo-iniaque a plutôt diminué, la loge ne peut donc plus s'accroître que suivant deux directions, ou en profondeur, ou par la croissance des os au niveau de la suture occipito-mastoïdienne ; le sous-occipital subirait ainsi un mouvement de recul qui l'éloignerait du rocher, et augmenterait le diamètre antéro-postérieure de la fosse cérébelleuse (Voir fig. 3). On voit de suite que les rayons auriculaires iniaques et opisthiaques subiraient, par ce fait, un accroissement proportionnel.

Le tableau XVIII nous prouve qu'il n'en est rien. Alors que l'angle cérébral augmente, l'angle cérébelleux accuse plutôt une légère tendance à diminuer chez les métopiques. Or, ce dernier angle exprime assez exactement la profondeur de la loge cérébelleuse, car si on projetait horizontalement, par exemple, sur nos dessins en profil, la ligne d'in-

Tableau XVIII

	HOMMES		FEMMES	
	Non métopiques	Métopiques	Non métopiques	Métopiques
Angle cérébral total	150°73	152°0	150°74	151°85
Angle cérébelleux	29,34	29,06	29,97	29,44
Si angle cérébral = 100,				
Angle cérébelleux	19,46	19,11	19,88	19,45
Rayon auriculo-iniaque	79,75	78,35	80,10	78,51
Rayon auriculo-opisthiaque	40,41	40,37	38,62	37,87

section de la tente du cervelet, elle se rapprochait beaucoup du rayon auriculo-iniaque. Le rapport de ces deux angles que nous avons calculé ne fait naturellement que résumer en un seul chiffre l'écart en sens inverse des deux facteurs.

L'angle cérébelleux et la courbe qu'il limite entre ses deux rayons sont donc plus petits, chez les métopiques; mais ce secteur pourrait appartenir à un cercle plus grand, et par là présenter une plus grande superficie. Nous voyons, au contraire, que les deux rayons sont un peu plus petits, et celui qui diminue le plus est précisément le rayon iniaque, dont les variations retentissent davantage sur la capacité de la fosse cérébelleuse.

En résumé quels que soient le diamètre ou la courbe que nous envisagions, nous ne trouvons jamais d'accroissement chez les métopiques, et souvent même une diminution plus ou moins notable. On peut donc admettre que chez eux le cervelet conserve tout au plus son volume normal. L'excès de capacité que le cubage nous a révélé porte donc tout entier sur la loge cérébrale.

Conclusions de la 2^e partie. — La première partie de notre travail avait prouvé que les causes de la persistance de la suture métopique ne pouvaient siéger que dans la région de la voûte du crâne, soit dans cette voûte osseuse elle-même, soit dans l'organe qu'elle recouvrait.

Dans cette seconde partie nous prouvons que cette cause ne peut être une faiblesse morbide de l'os, mais bien une pression interne supérieure, par suite d'un grand développement des hémisphères cérébraux.

Nous avons d'abord démontré que la région frontale n'augmente pas seulement en largeur, mais qu'elle reçoit d'arrière en avant une poussée

interne qui relève sa paroi antérieure et rend son angle plus accentué.

L'examen de l'endocrâne et l'étude des actions mécaniques que le cerveau et le crâne exercent réciproquement l'un sur l'autre dans leur développement, ont prouvé que cet excès de pression contre la paroi interne du front chez les métopiques n'était possible que si la pression interne n'était elle-même générale dans toute la loge cérébrale.

Le cubage de nos crânes a montré, en effet, que la masse encéphalique était plus forte chez les métopiques, et que les grands crânes étaient particulièrement nombreux chez eux.

Enfin l'étude comparative de la loge cérébrale et de la loge cérébelleuse nous a appris que cette dernière ne bénéficiait nullement de cet accroissement de capacité, celui-ci porte entièrement sur la loge cérébrale.

De l'ensemble de ces faits, il nous paraît légitime de conclure que le développement supérieur des hémisphères cérébraux a augmenté la pression à l'intérieur du crâne; celle-ci est devenue alors assez élevée pour éloigner suffisamment l'un de l'autre les deux os frontaux, de telle sorte que leur ossification, dans sa marche centrifuge, n'a pu combler assez rapidement l'espace qui les séparait, et produire à temps leur soudure.

TROISIÈME PARTIE

L'excès de capacité crânienne des métopiques est en rapport avec une forme cérébrale d'un ordre supérieur.

CHAPITRE I

PREUVES TIRÉES DES RAPPORTS QUANTITATIFS ENTRE LE CERVEAU ET L'APPAREIL MOTEUR

Les conclusions précédentes, sous la forme générale que nous leur avons données sont certainement légitimes. Il est indiscutable que le cerveau, en prenant un plus grand volume, tend à écarter les uns des autres les divers centres d'ossification de la voûte, et à retarder leur union. Le poids du crâne augmente, il est vrai, avec sa capacité, comme l'a démontré M. Manouvrier ¹, et on le conçoit bien, puisque les os doivent s'étendre pour recouvrir une plus grande superficie. Et lorsque l'on compare, comme l'a fait notre maître, le poids du crâne et le poids du cerveau au poids du fémur, on constate un parallélisme entre les indices crânio-fémoral et cérébro-fémoral qui prouve nettement la dépendance mutuelle qui existe entre le poids du cerveau et celui de son enveloppe. Ce n'est là, en somme, qu'un fait très général d'adaptation de l'organe à sa fonction. Le cerveau, par sa présence, en causant sans doute une circulation plus active, produit le développement des os qui le recouvrent. Gudden, en causant l'atrophie d'une région cérébrale suffisamment étendue, constatait sur la voûte osseuse correspondante une atrophie non seulement en largeur, mais en épaisseur.

¹ *Sur les caractères du crâne et du cerveau*, p. 78.

Cependant, ce parallélisme n'est pas absolu; la force d'ossification de cette dernière a des limites, et elle ne peut subvenir au travail d'extension qui lui est imposé par l'accroissement cérébral qu'en perdant de son épaisseur. Mais Welcker a constaté que plus un os a ses bords minces, et moins il a de tendance à s'accroître, il va en résulter qu'à mesure que le cerveau augmentera de volume, les os auront de plus en plus de peine à suffire à leur tâche. Et, en effet, si l'on s'en tient aux faits très généraux, et si on compare l'espèce humaine aux primates les plus voisins, on constate que la voûte osseuse manifeste, chez l'homme, une insuffisance relative pour recouvrir l'organe monstrueusement hypertrophié qu'elle enveloppe : la persistance plus longue des fontanelles, la présence fréquente d'os wormiens, la complication des sutures, le retard de leur soudure, et en particulier la persistance constante jusqu'à deux ans de la suture métopique, prouvent avec quelle peine se maintient l'équilibre entre la force d'ossification du crâne et le développement cérébral.

Cette loi très générale, qui regarde les faits, abstraction faite en partie de leurs relations avec l'organisme, ne devait répondre qu'à un côté de la réalité; on trouve, en effet, de grands crânes très lourds et très épais, avec tous les signes d'une force d'ossification puissante. A quelles sources prend-elle cette énergie?

La solution de ce problème est capitale pour notre étude, puisqu'il s'agit de savoir si la rupture d'équilibre, dont nous parlions plus haut, a réellement eu lieu chez les métopiques, et, dans ce cas, pourquoi elle s'est produite. Elle est loin d'être évidente encore; l'excès de capacité n'est, en somme, que de 40 cc. chez les hommes, et de 15 chez les femmes, et l'on trouve des crânes extrêmement grands sans suture métopique. Pour prouver qu'il y a eu réelle insuffisance de l'ossification à sa tâche, il nous faut donc connaître les sources auxquelles l'ossification prend sa force, et examiner si elles sont plus faibles chez les métopiques.

Elles sont malheureusement multiples, ce qui va compliquer notre travail et rendre notre analyse plus délicate. Les modifications dans la circulation cérébrale retentissent sur la nutrition des os du crâne et produisent à la longue des épaissements plus ou moins notables, pouvant aller jusqu'à une hyperostose généralisée qui augmente souvent du double le poids du crâne. On a noté chez les aliénés des ossifications de la dure-mère qui rentrent dans cette catégorie. Ces causés, plus nombreuses encore qu'on ne serait porté à le croire, sont surtout d'ordre local, et elles se manifestent particulièrement à l'âge

adulte et dans la vieillesse; c'est alors que nous trouvons de ces crânes hyperostosés, éburnés, sans que souvent le reste du squelette offre rien de semblable. C'est qu'à cet âge les causes locales deviennent prépondérantes, l'harmonie de l'organisme s'affaiblit, chaque organe prend plus d'autonomie, souffre pour lui seul, à l'exemple du poumon, qui peut se prendre chez le vieillard de pneumonie sans que l'ensemble ne s'émeuve, sans qu'il y ait de fièvre, en un mot. Il n'en est pas de même chez l'enfant : tout l'ensemble réagit en accord dans cet organisme jeune. Les organes, dans leur vie propre et dans leur développement, obéissent à des lois générales d'harmonie, d'équilibre réciproque et de corrélation. Les crânes sont minces, et d'autant plus que le développement du crâne est rapide. Certes que l'on y trouve de grandes variations individuelles, mais elles tiennent ici à *des causes d'ordre général*, et qui, par conséquent, sont plus accessibles aux recherches scientifiques.

Or, ce sont précisément ces causes, dont l'action s'est fait sentir dans l'enfance, que nous avons uniquement à rechercher ici. La suture métopique se ferme à deux ans, au moment où l'ossification est dans sa grande activité; le tissu ostéogénique qui limite les os sur leurs bords est jeune, plein de cellules embryonnaires, et le tissu osseux s'y forme avec une rapidité merveilleuse, activité d'ailleurs nécessaire et à peine suffisante pour fournir à la croissance rapide du cerveau. C'est à cette époque que la persistance de la suture métopique a besoin d'une explication, et à cette époque seulement. Plus tard, en effet, quand la grande croissance est arrêtée, le tissu ostéogénique des sutures devient fibro-cartilagineux, s'encombre de tissus fibreux sans activité, de telle sorte que les os ne se soudent que très difficilement, bien après que le cerveau s'est arrêté dans son développement, et la suture métopique elle-même n'offre pas plus de tendances que les autres à disparaître.

C'est ici que le beau travail de M. Manouvrier sur *les caractères du crânes et du cerveau*, va nous venir en aide. La loi d'ordre général qui préside à l'ossification du crâne n'est autre que sa corrélation avec le reste du squelette. « Le poids du crâne croît, d'une manière générale, avec le poids du fémur, qui représente, mieux que la taille, le développement général du système osseux ¹ ». D'après cette loi, on comprend facilement que, la capacité restant la même, le crâne sera plus épais, si le système osseux est plus développé. Et si nous possédions le squelette complet de nos crânes ou, tout au moins le fémur, il nous serait

¹ MANOUVRIER, *loc. cit.*, p. 54.

facile, par une simple pesée, de comparer les fémurs de nos deux séries. Si les métopiques possédaient un squelette moins développé, le rapport du poids fémoral au poids cérébral, ou indice fémoro-cérébral serait beaucoup plus faible et on comprend alors que leur force d'ossification, plus faible comme leur squelette lui-même, eût pu difficilement, dans le jeune âge, suffire à former la voûte crânienne, d'où serait résultée la persistance d'une suture supplémentaire.

Malheureusement nous n'avons que les crânes, et ce sera par une voie détournée que nous pourrons nous rendre compte du développement de leur squelette. M. Manouvrier, constatant que le crâne augmentait de poids en même temps que le squelette, établit l'indice crânio-cérébral qui devait évoluer dans le même sens que l'indice fémoro-cérébral et qui pourrait, au besoin, le remplacer, puisque fémur et crâne obéissent à la même cause de développement. Mais le crâne ressent, en même temps, ces influences locales dont nous avons parlé plus haut, prépondérantes à l'âge adulte où précisément nous observons nos crânes, et qui troublent souvent ce rapport, au point d'en dénaturer complètement la signification.

Nous l'avons calculé cependant, quitte à en rectifier les résultats avec des observations d'un autre ordre, qui tendront toutes à comparer entre nos deux variétés de crânes, le rapport que chacune présente en moyenne, entre la capacité crânienne et le développement général du système osseux.

Tableau XIX

Indice crânio-cérébral.

	HOMMES				FEMMES			
	N	Non métopiques	N	Métopiques	N	Non métopiques	N	Métopiques
Capacité	44	1535,1	45	1575,6	35	1395,8	33	1410,9
Poids	44	639,5	44	656,0	35	570,2	33	619,4
Si capacité = ...100								
Poids =		41,65		41,65		40,85		43,90

Les résultats que nous obtenons sont assez obscurs. Les crânes métopiques sont plus lourds, et quoique la capacité soit inférieure, l'indice crânio-cérébral est égal entre nos deux séries d'hommes et

bien plus élevé chez les femmes métopiques. Si l'on s'en tenait à ces seuls chiffres, on devrait dire que les métopiques ont un squelette plus développé que les autres, et même on arriverait à cette conclusion paradoxale, que les femmes métopiques ont, relativement à leur capacité crânienne, un squelette beaucoup plus développé que celui des hommes.

Poussons un peu plus loin notre analyse, pour essayer de découvrir la cause de cette anomalie. Les métopiques, avons-nous vu plus haut, ont une capacité augmentée surtout par le nombre des grands crânes; examinons si ces derniers ont un indice crânio-cérébral très différent de celui des petits. En formant ainsi deux classes de crânes qui diffèrent par un caractère que la sériation met en évidence, nous pouvons constater des variations concomitantes de l'indice qui pourront nous révéler, sur le poids des crânes, des notions que la moyenne générale était incapable de donner. Avec cette dernière, en effet, les causes locales et les causes générales se confondent en un résultat brut qui ne nous apprend rien sur leur valeur relative, au contraire, la sériation tend à dissocier leurs effets et à faire aussi ressortir l'action propre de chacune.

C'est ainsi que lorsque nous sériions nos crânes suivant leur capacité croissante, nous les classons, en réalité, d'après la valeur croissante de ses deux principaux facteurs, l'intelligence, et à un second rang, la stature. Quelles variations va consécutivement subir le poids de ces crânes? Le tableau XX va nous l'apprendre; mais comparons les d'abord entre les deux sexes, pour en connaître la signification. Si on calcule avec les chiffres de notre tableau, l'excès de capacité des grands crânes sur les petits, on trouve chez tous les hommes réunis, avec ou sans suture, qu'il s'élève à 196,5 cc. et chez les femmes, à 142,6. Cet excès entraîne un accroissement de poids de 39 gr. 3, chez les hommes et seulement de 19 gr. 2 chez les femmes. Ce fait est très intéressant et très significatif, il prouve que le cerveau de la femme, en augmentant de volume, n'a pas trouvé, dans son enveloppe, une puissance d'ossification aussi riche que le sexe masculin; nous en connaissons bien la cause, c'est que l'indice fémoro-cérébral est beaucoup plus faible chez elle ou, ce qui revient au même, que le poids relatif de son cerveau est bien supérieur.

Si nous faisons la même comparaison entre les crânes métopiques et les crânes sans suture médio-frontale, nous voyons que, chez les premiers, un excès de capacité très considérable, plus de deux cents centimètres cubes chez les hommes, a entraîné une augmentation de

poids tout à fait insignifiante. Un rapprochement se fait immédiatement dans l'esprit entre ces résultats et ceux que nous trouvons il n'y a qu'un instant dans le sexe féminin ; ils ne peuvent tenir qu'aux mêmes causes. Chez les hommes sans suture métopique, un accroissement de capacité du crâne est en rapport avec un poids relativement plus élevé parce que l'excès de volume cérébral est en grande partie dû à une augmentation de stature ; il en est résulté que volume cérébral et puissance d'ossification de son enveloppe ont conservé presque les mêmes rapports, comme le montre l'indice crânio-cérébral. Au contraire, la stature a joué un rôle bien moindre dans les variations du volume cérébral chez les femmes et chez les métopiques, de telle sorte que les grands crânes ont relativement beaucoup moins de matière osseuse que les petits.

Tableau XX

Indice crânio-cérébral. — Séries ordonnées suivant la capacité croissante du crâne.

		HOMMES				FEMMES			
		N	Non métopiques	N	Métopiques	N	Non métopiques	N	métopiques
2° grands crânes 4° petits crânes	Capacité.....	23	1447,7	23	1473	18	1332,7	17	1330,7
	Poids.....	23	610,8	23	647,3	18	558,4	17	612,5
	Indice cr. céréb.	23	42,19	23	43,9	18	41,90	17	46,03
	Capacité.....	21	1630,8	22	1682,9	17	1462,6	16	1496,1
	Poids.....	21	670,8	22	665,9	17	582,7	16	626,6
	Indice cr. céréb.	21	41,13	22	39,56	17	39,83	16	41,88
	Excès de capac.	=	183,1	=	209,9	=	129,9	=	165,4
	Excès de poids.	=	60,0	=	18,6	=	24,3	=	14,1

La sériation a donc éliminé en partie les causes de trouble qui masquent, chez l'adulte, la valeur de l'indice crânio-cérébral et nous a donné une *indication sur l'état du squelette pendant sa croissance*. A cette époque, nous pouvons maintenant soupçonner que les grands crânes sans sutures métopiques ont appartenu, en général, à ceux dont le développement cérébral était dû à une vigueur plus grande, et chez qui l'ossification a largement fourni à l'expansion cérébrale ; au contraire, chez les métopiques et chez les femmes, l'organisme plus faible a été plus parcimonieux, les crânes capables sont restés plus minces et presque pas plus lourds que les petits, et si, à l'âge adulte, les causes lo-

cales sont venues, par une sorte de réaction, augmenter le poids du crâne, cette cause a agi sans aucun rapport avec la capacité, augmentant aussi bien les plus petits que les plus grands

Dans le tableau XXI, les séries sont ordonnées suivant le poids croissant du crâne ; c'est-à-dire suivant la valeur croissante de ses deux principaux facteurs, la stature et les causes locales d'hyperostose ; plus la stature aura une action prédominante, plus la capacité augmentera parallèlement ¹. C'est bien ce que nous trouvons quand nous comparons entre elles les moyennes générales des deux sexes ; pour un excès de poids de 163 gr. 4, les crânes lourds masculins ont un excès de capacité de 39 cc. 3, tandis que chez les femmes, 149 gr. 9 n'entraînent qu'un accroissement de 21 cc. 4 ; résultats qui prouvent, comme on devait s'y attendre, que la stature joue un rôle plus important chez les hommes, dans les variations du poids crânien. Mais les causes locales de trouble sont ici tellement importantes que nos séries deviennent insuffisantes pour comparer nos résultats entre eux dans chaque sexe, où les métopiques donnent des résultats contradictoires.

Tableau XXI

Indice crânio-cérébral. — Séries ordonnées suivant le poids croissant du crâne.

		HOMMES				FEMMES			
		N	Non métopiques	N	métopiques	N	Non métopiques	N	métopiques
Crânes légers	Capacité	22	1517,8	23	1554,1	18	1383,3	17	1403,3
	Poids	22	558,1	23	576,0	18	492,5	17	551,6
	Indice crâ. céré.	22	36,77	23	37,07	18	35,60	17	39,30
Crânes lourds	Capacité	22	1552,4	22	1598,1	17	1409,0	16	1419,0
	Poids	22	720,8	22	740,2	17	652,5	16	691,4
	Indice crâ. céré.	22	46,43	22	46,31	17	46,30	16	48,70
	Excès de poids.	=	162,7	=	164,2	=	160,0	=	139,8
	Excès de capac.	=	34,6	=	44,0	=	25,7	=	16,7

Ayant montré ces conclusions à M. Manouvrier, qui avait étudié le premier les rapports du poids et de la capacité du crâne, et dont l'appréciation nous importait à ce titre au plus haut degré, il a eu l'ama-

¹ Voir M. MANOUVRIER. *Interprétation sur la quantité dans l'encéphale*, p. 77 et p. 213.

bilité de nous écrire les remarques suivantes, que nous sommes trop heureux d'enregistrer ici :

« Les chiffres que M. Papillault a trouvés me confirment dans mon opinion, issue de la minime différence sexuelle que j'avais obtenue pour l'indice cérébro-crânien, différence plusieurs fois renversée dans les séries ci-dessus, à savoir qu'il doit y avoir un facteur du poids du crâne, troublant beaucoup les résultats des deux facteurs réguliers.

« Je le prouve ainsi, en comparant dans les deux sexes les valeurs suivantes :

Force musculaire	F : M = 52 %
Poids du cerveau	F : M = 90 %
Poids du crâne	F : M = 85 %

« De 52 à 85, la distance est trop grande pour qu'il n'y ait pas chez les femmes une cause puissante x , qui a influé sur le poids du crâne, indépendamment de la masse squelettique, l'influence intelligence étant supposée égale dans les deux sexes.

« Il semble que la cause x influe plus puissamment chez les femmes et aussi chez les métopiques ; j'ajoute que cette cause, par cela même, doit être synergique avec l'influence intelligence, assez du moins pour élever le poids du crâne à un tel point qu'il tend à prendre une signification rapprochée de celle du poids de l'encéphale.

« A un point de vue général, on peut dire que toute cause tendant à accroître le poids du crâne indépendamment du poids squelettique, doit paraître telle nécessairement quand on prend le poids du squelette et celui de la masse encéphalique comme unique facteur du poids du crâne : l'influence squelettique, une fois mise d'un côté, toutes les autres influences se trouvent réunies de l'autre, de sorte que le poids du crâne pourra être un représentant excessif du développement cérébral comparé à la masse du corps, aussi bien qu'un représentant excessif de cette masse comparée au développement cérébral. Chez la femme et chez les métopiques, il n'aurait plus guère de valeur comme terme capable de représenter la masse squelettique, mais il en aurait davantage pour représenter la masse encéphalique lorsqu'on compare celle-ci au poids total du squelette ou au poids du fémur.

« Comme l'angle facial de Camper, l'indice cranio-cérébral est très satisfaisant lorsqu'il s'agit de comparer entre elles des espèces très différentes, telles que le gorille et l'homme, ou bien des cas individuels très éloignés l'un de l'autre. Mais lorsque les différences à mesurer sont

plus faibles, les causes d'erreur peuvent être assez puissantes pour enlever toute valeur à la mesure employée.

« Déjà, lorsque j'ai comparé les sexes entre eux sous le rapport de l'indice cranio-cérébral, la différence sexuelle théorique faillit être renversée par suite de la majoration du poids crânien des femmes sous l'influence d'une autre cause que le développement de la masse générale du système osseux.

« Pour expliquer, chez la femme, cette influence perturbatrice, on peut invoquer une cause d'ordre géométrique, consistant en ce que la surface crânienne ne croît pas proportionnellement au volume, et qu'elle est, par suite, d'autant plus grande par rapport au volume que celui-ci est plus faible; mais, une *autre cause locale* de majoration du poids crânien pourrait bien être une *hyperostose des parois du crâne, en rapport avec la supériorité relative du développement céphalique tout entier comparé au développement de l'appareil locomoteur*. Cette opinion s'accorde complètement, on le voit, avec celle de M. Papillault, sur la cause locale dont il a été conduit à affirmer l'existence. »

Nous allons confirmer ces vues en nous adressant à un autre ordre d'observations sur nos crânes, destinées à préciser nos connaissances sur le développement général du système osseux. Les deux principaux organes de la locomotion, squelette et système musculaire ont, par suite de l'étroitesse de leurs relations, un développement en général parallèle. Par les empreintes plus ou moins larges et plus ou moins profondes que les muscles du cou dessinent à leurs points d'insertions sur le crâne, on peut se faire une idée assez approchée de la force que possédait l'individu; d'autres caractères, tels que le développement de l'apophyse mastoïde et la saillie de l'inion, tout en offrant des rapports moins immédiats avec la force musculaire, doivent entrer en ligne de compte dans son appréciation.

Enfin certains caractères qui sont ordinairement utilisés ont été rejetés : c'est d'abord le poids des crânes ainsi que leur volume, puisque nous nous en sommes servis ailleurs pour des calculs plus précis; c'est aussi la glabelle dont le développement semble bien tenir au développement de la taille, mais peut être troublé par la présence de la suture métopique.

Nous avons pu ainsi ranger nos crânes en quatre classes que nous avons représentées chacune par un numéro : nous avons attribué le numéro 1 aux crânes ayant appartenu aux individus très faibles, 2 aux individus assez faibles, 3 aux individus assez forts, 4 aux très forts. La même notation a été appliquée dans les deux sexes, il n'y a donc entre

eux aucune comparaison à faire, car les crânes féminins les plus musclés arrivent à peine au niveau des crânes masculins numéro 1.

Cette notation est évidemment très délicate à faire; on hésite assez souvent entre deux classes consécutives; mais si on la fait avec soin, elle n'en possède pas moins une valeur réelle dans ses grandes lignes. Nous avons répété, à trois mois de distance, cette opération; les chiffres ne différaient que par quelques oscillations entre deux classes voisines, qui ne modifiaient pas sensiblement le résultat général.

Manifestement, les crânes métopiques nous ont paru avoir des impressions musculaires moins étendues, moins tourmentées, moins fouillées que les autres; leurs limites étaient souvent peu précises, l'inion peu saillant. Nous n'avons pas été seuls frappés de cet aspect. Le fait suivant nous semble assez démonstratif à cet égard: quand on a apporté les crânes des Catacombes, Broca et M. Manouvrier inscrivirent sur des registres leur numéro d'ordre et leur sexe. Dans la détermination de ce dernier, ils hésitaient parfois et, dans ce cas, ils laissaient la dénomination d'homme douteux ou de femme douteuse, suivant que l'ensemble des caractères leur semblait plutôt pencher d'un côté ou de l'autre. Mais ces caractères ne sont autres, comme l'a fort bien dit M. Manouvrier, que des différences morphologiques du crâne en rapport avec les différences de force et de stature qui existent entre les deux sexes. Que la force générale diminue, ces différences sembleront moins accentuées, les crânes douteux seront relativement plus nombreux et, particulièrement, la classe des hommes douteux représentera des hommes faibles, sans empreintes musculaires marquées, avec un front droit, une glabelle peu saillante, des apophyses mastoïdes petites, ces crânes ne se distinguent des crânes féminins que par quelques caractères isolés, tels que la capacité, le développement de la mâchoire... Le tableau suivant donne le tant pour cent des métopiques dans les quatre classes que nous avons décrites.

Fréquence du métopisme.

Pour 100 hommes. . .	sans suture méthodique il y a	9,83	avec suture.
Pour 100 hommes. . .	—	25,00	—
Pour 100 femmes. . .	—	13,63	—
Pour 100 femmes. . .	—	12,50	—

Ce tableau montre les hésitations qu'ont éprouvées ces deux savants anatomistes dans la détermination du sexe des métopiques. Nous avons affaire ici à douze cents crânes, et si le nombre des hommes

douteux n'est pas suffisant pour établir une proportion sûre, c'est du moins une probabilité qui vient renforcer notre impression générale. Ajoutons que Welcker avait été également frappé par les caractères qui rapprochent le crâne métopique des crânes féminins et infantiles ¹.

Dans le tableau XXII nous donnons les moyennes que nous avons obtenues avec notre notation sur nos quatre variétés de crânes. Nous donnons d'abord la moyenne générale; ensuite nous envisageons les crânes sous les deux points de vue que donne leur ordination d'après la valeur croissante soit de leur poids, soit de leur capacité. Nous transcrivons de nouveau ces dernières valeurs pour faciliter la lecture.

Tableau XXII

Stature générale et stature d'après les variations de poids et de capacité des crânes.

	HOMMES		FEMMES	
	Non métopiques	Métopiques	Non métopiques	Métopiques
Stature générale.....	2,92	2,46	2,71	2,36
Petits crânes.. { Stature.....	2,45	2,30	2,27	2,0
{ Capacité.....	1447,7	1473,0	1332,7	1330,7
Grands crânes. { Stature.....	3,47	2,63	3,17	2,75
{ Capacité.....	1630,8	1682,9	1462,6	1496,1
Crânes légers.. { Stature.....	2,28	2,30	2,33	2,05
{ Poids.....	558,1	576,0	492,5	551,6
Crânes lourds.. { Stature.....	3,60	2,63	3,11	2,68
{ Poids.....	720,8	740,2	652,5	691,4

Les individus dont la force musculaire et la stature sont plus grandes, doivent posséder, avons nous vu plus haut, un plus gros cerveau, ou réciproquement les gros cerveaux doivent appartenir en général à des individus plus vigoureux. Ce n'est vrai, on doit le comprendre, que pour les moyennes, et il y a de nombreuses exceptions individuelles puisque l'intelligence joue un rôle encore plus important dans le volume cérébral. D'un autre côté, la puissance d'ossification étant en rapport avec la stature et la force musculaire par l'intermédiaire du squelette, il s'en suit que les crânes lourds doivent appartenir, en général, à des individus vigoureux. Nous avons assez insisté sur les causes

¹ WELCKER, *loc. cit.*, p. 93.

locales qui peuvent troubler cette corrélation générale, pour qu'on ne soit pas surpris de trouver là encore de nombreuses exceptions.

Mais dans leur expression générale, ces deux lois sont parfaitement confirmées par tous les chiffres du tableau XXII. Les grands crânes et les crânes lourds ont toujours, dans les quatres colonnes, une moyenne de stature plus élevée. Il *devait* en être ainsi, mais il n'était pas indifférent de constater l'accord entre nos chiffres et ceux que M. Manouvrier avait obtenus par une voie toute différente. Ses lois y trouvent une nouvelle confirmation, et en retour notre notation y gagne un certificat d'exactitude.

Le tableau XXII nous a prouvé que les individus dont le cerveau est plus volumineux ont, en général, une force plus grande. L'indice *fémoro-cérébral* de M. Manouvrier n'est autre que le rapport de ces deux valeurs, qui, pour évoluer dans le même sens, sont loin d'avoir une marche parallèle. Avec notre évaluation de la force musculaire, il nous a été facile d'établir un indice équivalent, en divisant par la capacité cérébrale les chiffres qui représentent la valeur musculaire, multipliés par 1000 pour éviter un trop grand nombre de décimales. Plus cet indice, qu'on peut appeler *musculo-cérébral*, sera faible, moins la force musculaire aura contribué au volume cérébral.

Le même tableau montre que les crânes lourds sont en rapport avec une force musculaire plus développée. Mais ici encore ces deux valeurs ne suivent pas une évolution parallèle : plus leur écart est grand, plus la corrélation est faible entre l'ossification du crâne et le développement général du système osseux. A l'indice *fémoro-crânien* de M. Manouvrier nous pouvons substituer l'*indice musculo-cranien*, en divisant par le poids cérébral les chiffres qui représentent la force musculaire multipliée par 1000.

Nous avons déjà dit pourquoi nos deux indices ne sont pas comparables entre les deux sexes. Nous ajoutons l'indice crânio-cérébral; l'anomalie qu'il présente et que nous avons déjà signalée est ainsi rendue plus sensible, si on le compare à l'accord des deux premiers. Après les explications précédentes, ces chiffres sont assez expressifs pour qu'il soit utile d'insister. Les deux indices prouvent le peu d'influence qu'a exercée la force musculaire chez les métopiques sur le poids du cerveau et sur le poids du crâne.

En résumé, chez les femmes, comme chez les métopiques, le poids des os crâniens est dominé par une influence locale qui devient prédominante. Ce fait tient à ce que le cerveau, ayant un volume relatif supérieur, exerce sur son enveloppe une influence prépondérante,

Tableau XXIII

Indices musculo-cérébral et musculo-crânien.

	HOMMES		FEMMES	
	Non métopiques	Métopiques	Non métopiques	Métopiques
Indice musculo-cérébral.....	1,90	1,56	1,94	1,67
Indice musculo-crânien.....	4,56	3,75	4,75	3,81
Indice crânio-cérébral.....	41,65	41,65	40,85	43,90

aussi bien au point de vue du poids, comme nous venons de le constater, qu'au point de vue de la forme générale, comme on l'a déjà observé plus haut, et comme nous allons le démontrer définitivement dans les pages suivantes.

CHAPITRE II

PREUVES TIRÉES DE LA MORPHOLOGIE CRANIENNE

1. — *Aperçu général sur la morphologie crânienne et cérébrale, et sur leur mutuelle dépendance.*

Nous avons vu que d'un côté les hémisphères cérébraux atteignent chez les métopiques, un poids supérieur, et que d'un autre, la stature est très probablement plus faible chez les individus de cette variété.

Si ce dernier fait est exact, comme le précédent chapitre nous porte à le croire, il en résulte que la fonction motrice de leur cerveau doit être proportionnée à leur force musculaire, c'est-à-dire moins énergique que chez les individus sans suture. Or, la masse de substance nerveuse, qui forme le substratum anatomique de cette fonction motrice, possède un volume qui doit être proportionnel à l'énergie qu'elle doit produire, elle doit donc aussi être plus petite.

La relation étroite qui existe entre l'intensité de la fonction et le dé-

veloppement de son substratum nerveux a été souvent mise en doute, presque toujours, il est vrai, pour des motifs extra-scientifiques. Quand on n'a pas été chercher les sources des fonctions psychiques dans des entités métaphysiques, on a invoqué la qualité de substance nerveuse. Certes qu'on ne doit pas négliger ce qu'on peut entendre par ce terme un peu vague : le développement des cellules nerveuses, leur bonne nutrition assurée par une riche circulation, la multiplicité de leurs connexions, etc... Ces divers facteurs jouent un rôle important dans les variations individuelles, mais ils sont loin de le conserver dans les moyennes. Il y a une adaptation si étroite de l'organe à sa fonction, que quelques oscillations en plus ou en moins ne peuvent troubler la loi dans sa portée générale. De nombreuses expériences ont prouvé que l'ablation d'un organe périphérique entraînait une atrophie correspondante dans le cerveau. Tout au plus pourrait-on dire que, par suite de la division du travail dans les sociétés, des spécialisations individuelles laissent des fonctions psychiques moins actives, alors que leur substratum, ayant acquis son développement, garde à peu près son volume, tout en restant inexercé. Et encore, la nutrition des cellules nerveuses est si active, qu'on peut supposer que l'atrophie n'est pas longue à apparaître. Peu importe, d'ailleurs, car ces spécialisations en sens divers ne peuvent émerger des moyennes, qui font seulement ressortir l'influence des grandes lois générales.

D'ailleurs, M. Manouvrier a fait ressortir l'importance de la motricité, dans le volume du cerveau, autrement dit, l'importance de son substratum anatomique, et l'union étroite qui existe entre le développement de la fonction motrice et le développement de son substratum, et nous renvoyons à son travail sur *l'interprétation de la la quantité dans l'encéphale*, où cette question nous paraît être traitée d'une façon complète. Rappelons-en seulement quelques faits qui touchent de plus près à notre étude. C'est d'abord que le cerveau humain a centralisé des fonctions motrices qui appartenaient auparavant à des groupes ganglionnaires inférieurs ; en représentant par M la masse active du corps et par m la quantité d'encéphale qui lui correspond, il en résulte que le rapport m/M est plus grand chez l'homme que chez les autres vertébrés, mais le reste i du cerveau attribué aux centres d'idéation a pris aussi un développement considérable, et cette masse i , ayant pour principale fonction d'enregistrer et de coordonner les divers rapports de correspondance qui se présentent entre les différentes parties de l'organisme, d'une part, et d'autre part, entre l'organisme et son milieu extérieur, varie surtout avec la complexité de ces rapports, et d'une

façon fort éloignée avec la masse de l'organisme. La partie m , au contraire, est directement influencée par les variations de la masse organique, et cette influence est d'autant plus sensible que, par suite de la disposition centralisatrice du cerveau humain, la partie m y occupe une plus grande place. Il résulte de ces faits que le rapport quantitatif de ces deux parties i/m , augmentera si l'on augmente les fonctions intellectuelles ou si on diminue les fonctions motrices : A taille égale, les hommes très intelligents, ou à intelligence égale, les hommes petits, et les femmes surtout, doivent avoir ce rapport i/m très élevé.

Une conséquence de la plus haute importance va en résulter pour la morphologie générale du cerveau. « Qu'est-ce, en effet, que la forme du cerveau, sinon le résultat des rapports, soit de quantité, soit de disposition qui existe entre ses parties composantes ¹. » La disposition des parties i et m n'étant pas comparable entre l'homme et les animaux, il serait puérile de comparer les changements de forme cérébrale consécutifs aux changements de taille, puisque le rapport m/M diffère entre eux. Mais il n'en est plus de même quand il s'agit de groupes humains, et si la taille a une si grande importance sur la quantité cérébrale, elle doit en avoir une semblable sur la forme. La méthode clinique et la méthode expérimentale ont concouru à établir d'une façon qui semble désormais définitive, la théorie des localisations cérébrales. Les diverses régions du cerveau ne concourent pas également à toutes les fonctions psychiques, celles-ci ont des centres enregistreurs et on a pu en déterminer quelques-uns. Une partie, entre autres, dont la destruction entraîne constamment des paralysies, a été assez bien délimitée et forme ce qu'on appelle la zone motrice des hémisphères. La masse des cellules qui la constitue, ayant pour fonction d'envoyer dans les muscles volontaires les décharges nerveuses qu'elles accumulent en elles, doit avoir un volume en rapport avec le volume des muscles dont elle produit les contractions. Des changements dans les intensités relatives des fonctions nerveuses doivent donc entraîner des rapports quantitatifs différents, entre les masses de substance nerveuse qui forment leur substratum anatomique, et qui sont autant d'unités dans cette fédération d'organes qu'est le cerveau, selon l'heureuse expression de Broca. Et, puisque ses diverses régions ne conservent plus le même volume respectif, il s'en suit nécessairement que sa forme générale est modifiée.

¹ MANOUVRIER, *loc. cit.*, p. 145.

Si le cerveau était libre de toute enveloppe résistante, on pourrait donc regarder cette forme générale comme l'expression synthétique mais suffisamment exacte des rapports existant entre l'intensité de ses diverses fonctions; ou bien, se plaçant au point de vue de notre étude, si le crâne se moulait exactement sur le cerveau, en ne masquant que les petits détails, comme le ferait une couche épaisse et uniforme de vernis, l'enveloppe osseuse représenterait également, par sa forme générale, les rapports des principales fonctions nerveuses. Celles-ci se seraient comme empreintes sur ce moule fidèle.

Mais les os crâniens ont une puissance propre de développement, que leur relation générale avec la taille fait comprendre facilement; de plus, ils servent d'enveloppe à des organes sensoriels et de support à des muscles dont le développement influe également sur eux; tous ces rapports tendent à leur donner une certaine indépendance vis-à-vis du cerveau, et rendre plus difficile l'interprétation de la forme du crâne. Cependant il faut remarquer que ces causes agissent surtout à la base, et laissent la voûte subir l'influence cérébrale d'une façon plus immédiate.

De ce mode d'action réciproque du contenant et du contenu l'un sur l'autre résultent deux conséquences de la plus haute importance :

1° Dans la région de la voûte, où les os servent seulement d'enveloppe au cerveau, et n'opposent qu'une faible résistance à son expansion, le manteau cérébral a une forme générale qui exprime encore le développement relatif de ses fonctions d'une façon assez fidèle pour être interprétée, si l'on tient compte seulement des faits de mécanique crânienne que nous avons exposés à propos de la pression interne.

2° A la base, les os opposent une résistance beaucoup plus forte par suite de leurs rapports fonctionnels avec d'autres organes, le cerveau subit, de ce fait, des modifications plus profondes dans sa forme générale, qui devient d'une interprétation beaucoup plus complexe et difficile.

Dans l'exposition des caractères différentiels entre nos deux variétés de crânes, une division s'impose donc entre les caractères qui siègent au niveau de la base des hémisphères, et ceux qui siègent au niveau de la voûte. Leur interprétation physiologique sera très différente dans les deux cas; à la voûte, la forme du crâne, dépendant en grande partie de celle du cerveau, trouve son explication dans les rapports des fonctions psycho-physiologiques, tandis qu'à la base on ne peut interpréter la forme crânienne qu'en tenant compte des multiples fonctions qui appartiennent aux os de cette région.

Quant à la méthode que nous suivrons, elle découle naturellement des principes que nous avons empruntés à M. Manouvrier et qu'il a déjà appliqués¹. Le cerveau de la femme étant à celui de l'homme comme 90 est à 100, et sa force musculaire seulement comme 52 est à 100, le rapport i/m est chez elle très élevé; la forme de son cerveau doit donc être très différente par cela même de celle de l'homme, et offrir le type de ce qu'on pourrait appeler la forme intellectuelle. Il n'y a donc qu'à lui comparer les cerveaux dont on veut interpréter les caractères.

Nous insisterons seulement sur les modifications que les os apportent à la forme que prendrait spontanément le cerveau, modifications qui ne sont pas les mêmes dans les deux sexes, et qui forment *un groupe de caractères sexuels* difficiles à rattacher à une différence de taille. Ces derniers n'auront pas de valeur sérieuse, tandis que les premiers, variant avec le rapport i/m , seront, pour apprécier la valeur de nos métopiques, une véritable pierre de touche.

II. — *Aperçu général sur le développement relatif de la voûte et de la base cérébrale et crânienne.*

On peut essayer de comparer en bloc ces deux régions de la base et de la voûte avec des mesures générales qui ont pour but de donner sur elles une vue d'ensemble. Connaissant les dimensions de la voûte par la circonférence ophryo-iniaque, ou encore par une mesure purement cérébrale, telle que le diamètre métopique, nous les avons comparées soit à des mesures représentant le développement de la base du crâne, comme le diamètre naso-basilaire, soit à des longueurs qui représentent le développement de la base des hémisphères cérébraux; c'est ainsi que nous avons calculé le rapport de la courbe ophryo-iniaque au diamètre antéro-postérieur glabellaire; puis, remarquant que ce diamètre ne répond que de loin à la base cérébrale, nous avons calculé un second indice avec la somme des deux rayons auriculaires allant à l'inion et à l'ophryon, et dont la longueur représente d'une façon bien plus exacte la base des hémisphères.

Dans le premier de nos indices, qui compare la longueur naso-basilaire à la courbe cérébrale antéro-postérieure, nous trouvons entre les deux sexes une différence insignifiante en faveur des femmes. Si la ligne naso-basilaire avait un développement en rapport exact avec

¹ *Grandeur des principales régions du crâne.*

celui de la face ou de la stature générale, on devrait avoir des différences plus marquées entre les deux sexes. Elles finissent par ressortir de grandes moyennes comme celles de M. Manouvrier¹, mais cependant toujours très faibles, masquées en partie par la signification complexe

Tableau XXIV

Comparaison entre la voûte et la base du crâne et du cerveau.

	HOMMES		FEMMES	
	Non métopiques	Métopiques	Non métopiques	Métopiques
Courbe ophryo-iniaque	300,9	301,0	289,4	292,9
R. auriculo-ophryaque	100,7	100,9	95,3	95,6
R. — iniaque	79,7	78,3	80,1	78,5
Longueur naso-basilaire	99,0	99,2	94,8	94,8
Si courbe ophryo-inia ... = 100				
L. naso-basilaire	32,9	32,9	32,7	32,3
Si D. ant.-post. métop... = 100				
L. naso-basilaire	55,2	54,8	53,6	53,5
Si courbe ophr.-iniaque .. = 100				
D. ant.-post maximum....	60,1	59,8	61,0	59,7
Si courbe ophr.-iniaque .. = 100				
Somme des 2 rayons....	59,9	59,5	60,6	59,4

de la ligne naso-basilaire. S'il en est ainsi entre les deux sexes, à plus forte raison ne peut-elle donner de résultat entre deux variétés d'un même sexe, comme lorsqu'il s'agit du métopisme.

Si, au lieu de comparer un diamètre à une courbe, nous calculons le rapport de la ligne naso-basilaire au diamètre métopique, qui se prend sur une région purement cérébrale, on trouve des résultats dans le même sens que précédemment, mais un peu plus précis : la différence entre les deux sexes s'accroît ; les métopiques ont également un léger avantage. Ces deux indices marquent donc un certain rapprochement entre les femmes et les métopiques, par suite du développement de la voûte supérieur à celui de la base du crâne. Mais, surtout le premier nous montre que la ligne naso-basilaire est un mauvais terme de comparaison, et le second, parce qu'il est plus précis, montre

¹ *Comparaison des différentes régions du crâne.*

qu'il y a aussi dans la voûte une cause de trouble qu'il nous faudra chercher.

Les deux derniers indices comparent la voûte non plus à la base crânienne, mais à la base cérébrale ou base des hémisphères cérébraux. Les deux rayons auriculaires représentent cette base assez fidèlement, beaucoup mieux que le diamètre antéro-postérieur glabellaire. Les deux indices donnent cependant des résultats tout à fait comparables, naturellement plus précis dans le dernier. Les métopiques ont, dans les deux sexes, une supériorité que l'on comprend bien si l'on se souvient de la saillie de l'angle frontal chez eux, et de la supériorité de leur angle cérébral total, en rapport avec un plus riche développement du manteau cérébral. Mais dans les deux indices les femmes normales sont inférieures aux hommes. A quoi tient ce résultat? Est-ce à une infériorité réelle? Mais elle serait en désaccord avec tout ce que nous savons en morphologie crânienne; une objection analogue se présente, au sujet des métopiques, si on le regarde comme une supériorité. Constaté simplement que c'est un fait contradictoire et passer outre, est une méthode commode et souvent employée; mais les faits ne sont contradictoires qu'avec nos théories. Ce caractère, qui est d'autant plus accentué que la faiblesse de la glabelle devrait donner au contraire une supériorité à la femme, rentre peut-être dans la classe de ceux que plus haut nous jugions sans valeur nettement sériaire et tenant à des causes nombreuses que l'on devait ranger sous le nom de particularités sexuelles, c'est une question qu'il nous faudra élucider.

En résumé, cette première vue d'ensemble a confirmé les vues générales exposées plus haut sur la nécessité d'analyser séparément les caractères de la voûte et de la base, en mettant en relief leur opposition; de plus, elle a fait ressortir deux faits principaux :

1^o Quand on compare la *base crânienne* à la voûte, on trouve celle-ci relativement plus développée chez la femme, avec une tendance dans le même sens chez les métopiques;

2^o Quand on compare la *base cérébrale* à la voûte, les métopiques accusent une prédominance de cette dernière. Tandis que la femme semble avoir, comme particularité, un développement de la base cérébrale. Disons de suite que nous verrons nos mesures subséquentes confirmer ces résultats.

On voit la faiblesse relative du développement de cette région purement faciale chez la femme. Comme l'indique la projection sus-nasale, la cause en est dans la projection en avant des lobes frontaux qui viennent pousser contre la paroi postérieure du sinus; l'étendue qu'ils gagnent ainsi se trouve ajoutée à la loge frontale, de telle sorte que cette dernière a le même diamètre antéro-postérieur dans les deux sexes d'après les mesures directes de M. Manouvrier, et, par conséquent, une longueur relative bien supérieure chez la femme. Nous n'avons pu mesurer la loge frontale sur nos métopiques, nos crânes n'étant pas ouverts, mais la poussée en avant des lobes frontaux qui a produit chez eux, comme dans le sexe féminin, le relèvement du frontal, la saillie plus accentuée de son angle et, par suite, la diminution de leur projection sus-nasale, a produit, nécessairement, un accroissement de leur loge frontale dans le sens antero-postérieur, comme celui que nous avons constaté déjà dans le sens transversal. On voit, maintenant, pourquoi le rapport de la ligne naso-basilaire à la courbe ophryonin角度 ne donnait pas de résultats précis; si par sa première et sa troisième parties, la ligne naso-basilaire est en relation avec le développement de la face ou de la stature générale, il n'en est pas de même de la partie moyenne, qui supporte une région circonvolutionnaire du cerveau, la face inférieure des lobes frontaux, dont elle suit les variations à peu près indépendantes de celles de la stature. Nous n'avons pu mesurer la troisième, mais l'étude des deux premières nous a démontré un parallélisme entre les métopiques et le sexe féminin, tenant à un développement relatif des lobes frontaux supérieur dans les deux cas à celui des hommes normaux ¹.

La ligne naso-basilaire n'a pas seulement une valeur sériale par le développement relatif de ses parties constituantes, mais aussi par leur direction. On sait toute l'importance que l'on a attachée à l'inclinaison

¹ L'anatomie comparative donne encore ici un curieux exemple de substitution d'organes dans une même région; la suture métopique, disions-nous au début, existe chez les osmatiques, écartés que sont chez eux les os frontaux par les lobes olfactifs, puis elle disparaît chez les primates anosmatiques, comme on sait, pour réapparaître chez l'homme, par suite du développement de ses lobes frontaux. De même dans le sens antéro-postérieur, la loge antérieure du crâne très développée chez les osmatiques, pour loger le bulbe olfactif (elle représente sur un chien que nous avons mesuré les 41/100 de la longueur totale du diamètre interne) s'atrophie chez les primates, pour se développer de nouveau considérablement chez l'homme, dont les lobes frontaux très développés nécessitent un accroissement analogue à celui qu'exigeait le lobe olfactif chez les osmatiques. ²

de la troisième partie sur la seconde, dont l'angle de la selle turcique dépend en partie, et l'on sait que cette incurvation de l'axe de la base du crâne répond à un développement supérieur de la voûte et que l'angle, très ouvert chez les mammifères, atteint son minimum chez l'homme. L'angle cérébral total étant plus développé chez les métopiques, il doit en résulter que cette inclinaison est plus forte chez eux. Nous allons pouvoir nous en assurer d'une façon indirecte. Si, comme dans les figures 4, 5, 6 et 7, qui comparent les moyennes de nos 4 séries de crânes, on prend, comme point fixe, le rayon auriculo-ophryaque, la diminution de l'angle sphénoïdal doit amener un abaissement du basion et, par conséquent, une plus grande obliquité de la ligne naso-basilaire. Ces figures démontrent nettement la réalité de ce fait. Mais il nous faut expliquer avec quelles mensurations nous en avons déterminé la position.

Comme tout peut changer dans le crâne, il est impossible de prendre un point fixe comme terme de comparaison. La seule méthode précise est de rapporter la position qu'on peut déterminer à plusieurs autres points indépendants les uns des autres. Si toutes ces mesures concordent, on peut assurer le changement de position qu'indiquent ces relations multiples. C'est ce principe qui nous a fait établir le tableau suivant :

Tableau XXVI

Incurvation de l'axe de la base du crâne.

	HOMMES		FEMMES	
	Non métopiques	Métopiques	Non métopiques	Métopiques
Ligne naso-basilaire.....	99,04	99,24	94,89	94,89
Sa projection.....	80,91	80,88	78,12	76,79
Différence.....	18,10	18,36	16,77	18,10
Hauteur auriculo-basilaire....	13,59	14,66	13,33	14,06
Angle basilaire.....	18°05	19°81	16°61	19°45
Angle encéphalique total.....	180°07	181°06	180°71	180°99

Dans ce tableau, nous établissons les relations du basion avec le trou auditif, l'opisthion, le point nasal et même avec le plan alvéolo-condylien de Broca. Pour ce qui regarde ce dernier rapport, nous l'avons établi en partant d'un principe géométrique bien simple : la ligne naso-

basilaire étant oblique, sa projection sur le plan de Broca sera plus courte qu'elle et sera d'autant plus courte, que l'obliquité de la ligne sera plus prononcée. Cette méthode est très délicate et très sûre; nous l'avons vérifiée sur le rayon auriculo-iniaque, que nous savons être plus oblique chez les métopiques, puisque l'angle ophryo-iniaque et, mieux encore, l'angle total alvéolo-iniaque sont plus grands, et que l'inion est abaissé. La différence ne pouvait être grande, car le rayon est presque parallèle au plan de projection; elle était, cependant, indiquée dans le sens prévu. Nous constatons le même fait pour la ligne naso-basilaire; la projection est plus courte chez les métopiques et, chose remarquable, les femmes normales ont une différence relativement assez faible, prouvant une obliquité un peu moindre de la ligne naso-basilaire; ce qui confirme les résultats donnés par la mensuration directe de l'angle sphénoïdal, qui est un peu plus ouvert chez la femme. Cette méthode, empruntée à la géométrie descriptive, peut donc rendre des services dans l'étude du crâne.

Nous allons voir ces résultats confirmés par les autres mensurations. Pour obtenir la hauteur auriculo-basilaire, nous avons retranché le rayon auriculo bregmatique de la hauteur basilo-bregmatique; la différence nous a donné la distance entre le basion et le trou auditif, car, comme nous le verrons plus loin, basion, trou auditif et bregma se trouvent à peu près sur une même perpendiculaire au plan de Broca. On voit, d'après notre tableau, que cette distance est plus grande chez les métopiques, ce qui est parfaitement en accord avec la plus grande obliquité de la ligne naso-basilaire que nous constatons précédemment.

L'angle basilaire va consécutivement en être modifié, tout mouvement du basion retentissant nécessairement sur lui. Nous avions dans nos séries, deux seuls cas où cet angle fût négatif, c'étaient deux femmes métopiques chez qui il était de -7° , et nous les avons écartées de nos moyennes, car elles s'éloignaient trop du minimum $+7^{\circ},5$ que présentait le reste de la série; ajoutons que, même en les laissant, ils ne changeaient pas le sens de nos résultats. Or, sur ces deux crânes, l'angle encéphalique total ou angle ophryo-opisthiaque est normal ainsi que leur angle ophryo-iniaque, ce qui prouve l'indépendance de la voûte et du conduit auditif vis-à-vis de la base, non dans les races, mais dans les variétés individuelles et pathologiques; naturellement, le basion était presque au même niveau que le conduit auditif. Des variations énormes de l'angle basilaire dépendent donc surtout, chez l'homme, de la hauteur du basion, et c'est bien le cas chez nos méto-

piques ; cet angle est, en effet, formé par deux lignes que déterminent les trois points nasion, opisthion et basion, et on peut voir sur nos dessins que les deux premiers ne changent pas d'une façon sensible ; la valeur de l'angle encéphalique total consignée au tableau XXVI en est déjà une preuve.

Nous avons placé cet angle encéphalique total à côté de l'angle basilaire pour faire ressortir précisément leur opposition, seulement apparente comme on peut s'en rendre compte. Quand l'on compare l'homme aux quadrupèdes, on voit que ces angles ont une valeur inverse : l'angle basilaire augmente parce que la voûte diminue, en même temps que le basion se porte en arrière, l'opisthion se relève¹. Ils expriment donc tous les deux l'allongement de la base et le raccourcissement de la voûte, et ont, par conséquence, une valeur nettement sériaire en même temps qu'inverse. Tout au contraire, chez les métopiques, le basion subit un mouvement en bas et en avant, par suite d'une incurvation plus grande de l'axe vertébral du crâne, concordant avec un développement plus grand du manteau cérébral, qu'a prouvé un accroissement de son angle ophryo-iniaque ; et cet abaissement a produit une augmentation de l'angle basilaire, dont la valeur sériaire se trouve ainsi renversée. Remarquons, en outre, que chez les femmes normales qui présentent, comme on l'a vu plus haut, une obliquité moindre de l'apophyse basilaire, par conséquent, un abaissement moindre du basion, on constate également un angle basilaire plus petit.

Ces résultats sont intéressants, parce qu'ils montrent combien, dans l'évolution progressive du crâne, les caractères hiérarchiques se modifient et changent de signification. Dessiner, comme on l'a fait souvent, une courbure ascendante représentant la progression d'un caractère des quadrupèdes à l'homme, puis prolonger cette courbure dans sa direction, en pensant qu'elle exprime la marche que l'humanité doit suivre en se perfectionnant, constitue une méthode capable des plus grossières erreurs ; elle laisse de côté une multitude de faits dont l'action reste négligeable, en effet, pendant une période de l'évolution, mais peut devenir ensuite prépondérante et fausser complètement la prétendue hiérarchie qu'on pensait établir. Faisons observer encore

¹ Ce mécanisme a été démontré par M. Manouvrier dans : *Note sur la modification générale du profil encéphalique et endocrânien dans le passage à l'état adulte chez l'homme et chez les anthropoïdes* (Bullel. de la Soc. Anthropol. de Bordeaux et du Sud-Ouest, 1884). Voir aussi la confirmation qu'apporte M. Deniker dans : *Recherches anatomiques et embryologiques sur les singes anthropoïdes* (Th. doct. ès-sciences, 1886, p. 42 et 63).

que la distance entre le basion et le trou auditif diminuant considérablement dans les deux cas de déformation plastique hors série que nous avons trouvés, et que cette distance augmentant, au contraire, chez les métopiques, on doit en conclure que ces derniers sont à l'opposé de la déformation plastique et que, par conséquent, le *rachitisme* qui cause cette déformation, *n'intervient nullement ici pour produire la persistance de la suture médio-frontale*. Il est possible, avons-nous dit, au début, que le rachitisme cause parfois quelques cas pathologiques de suture métopique, mais il existe une suture métopique normale, c'est celle que nous étudions, et nous venons de constater qu'elle a les caractères les plus opposés à ceux du rachitisme.

En résumé, le tableau XXVI nous a permis de constater un abaissement du basion par suite de la courbure de l'axe vertébral du crâne, et une augmentation de l'angle basilaire; tous deux connexes avec un déroulement plus accentué du manteau cérébral. Ces faits réunis prouvent la supériorité morphologique des métopiques.

2° *Situations relatives du trou auditif externe et du basion.* — Nous avons avancé plus haut que le trou auditif était en moyenne sur une même verticale que le basion. Nous avons, en effet, sur nos dessins, projeté le trou auditif en même temps que le basion, sur le plan de Broca. Le tableau XXVII donne le nombre de cas où le trou auditif

Tableau XXVII

Situation du trou auditif par rapport au basion.

	HOMMES				FEMMES			
	N	Non métopiques	N	Métopiques	N	Non métopiques	N	Métopiques
En moyenne..	21	mm 2,71	14	mm 2,28	17	mm 2,52	10	mm 3,15
avant } maximum.		7,0		7,0		7,0		8,0
En moyenne..	19	3,57	29	2,89	16	2,46	25	2,66
arrière } maximum.		8,5		9,0		6,0		8,0
Coincitant.....	8	0,0	6	0,0	6	0,0	3	0,0
Moyenne générale...	48	en ar. 0,22	49	en ar. 1,06	39	en av. 0,08	38	en ar. 0,92

tombait en avant ou en arrière du basion, avec la moyenne de ces cas ainsi que le nombre de fois où les deux projections coïncidaient; enfin, nous donnons la moyenne générale.

Si on ajoute, dans chaque variété de crâne, le maximum en avant et le maximum en arrière, on voit que les oscillations individuelles peuvent dépasser un centimètre et demi. Par quel mécanisme peuvent-elles s'exécuter? Broca¹ n'admet de variations du trou auditif externe que par rapport au sillon de Rolando; mais il les croyait invariablement solidaires de l'apophyse basilaire : « Cette situation des conduits auditifs externes, dit-il, peu variable dans la même race (il s'agit de son rapport avec le sillon de Rolando), est loin d'être la même dans les diverses races, car elle est solidaire de celle des conduits internes; qui avancent ou reculent en même temps que le trou occipital. » On voit qu'il n'en est rien, et que l'apophyse basilaire, unie au rocher par de simples tissus fibreux, est, vis-à-vis de lui, fort indépendante dans ses mouvements. Autour de son centre vertébral, qu'Albrecht appelait basiotique, la pyramide du rocher oscille aussi bien dans le sens vertical, comme nous l'avons prouvé à propos du tableau XXVI, que dans le plan horizontal comme le prouve le tableau XXVII.

Quelles sont maintenant les causes de ces oscillations? Elles sont certainement multiples et tiennent, avant tout, aux connexions fort différentes du basiotique et du trou auditif externe². Celui-ci, intimement uni à l'écaille du temporal est influencé surtout par les variations de la voûte et le développement relatif des os dermiques qui la constituent; l'apophyse basilaire a, au contraire, un développement différent et même opposé, comme nous l'avons vu plus haut. La différence de ces connexions devait faire prévoir, même sans connaître nos chiffres, les variations de leurs rapports. Il est donc certain que l'accroissement, relativement si considérable chez les mammifères, de l'apophyse basilaire, doit tendre à laisser le conduit auditif en avant. Mais ce n'est pas là, dans une même race humaine, la cause principale de ses oscillations, puisque chez la femme qui a une base relativement petite, il devrait être situé beaucoup plus en arrière que chez l'homme, et c'est plutôt le contraire qui s'observe; nos deux crânes à déformation plastique légère, dont nous avons déjà parlé,

¹ *Mémoires*, I, p. 211.

² Les oscillations verticales de l'axe du rocher dépendraient, d'après Körner (*Zeitschr. für Ohrenheilkunde* Bd. XVI) de la forme du crâne; l'axe serait plus oblique en bas et en dehors chez les brachycéphales; mais Garnault (*Peut-on tirer de la forme des crânes des conclusions sur les dispositions anatomiques rendant plus ou moins dangereuses les opérations sur le rocher*) s'élève contre cette opinion; il a constaté de grandes variétés individuelles dans les deux formes de crânes. On conçoit qu'il doit en être ainsi si ces oscillations dépendent surtout de l'incurvation de l'axe vertébral du crâne.

vont encore ici nous servir. On se souvient que, seuls, il ont un angle basilaire négatif et une distance auriculo-basilaire à peu près nulle; mais, par suite de l'enfoncement de la base, le basion ne s'est pas seulement porté en haut, l'apophyse basilaire a décrit un arc de cercle autour d'un point fixe situé plus en avant, dans une région où la base du crâne est consolidée par ses connexions avec la face, et, par suite, le basion s'est trouvé reporté en *haut et en arrière*, de telle sorte que ces crânes offrent précisément les deux cas où le trou auditif est à son maximum d'écart en avant.

Avec ces données, examinons les résultats du tableau XXVII, nous trouvons dans les deux sexes une harmonie parfaite. Les métopiques ont plus souvent que les autres le trou auditif en arrière du basion, et la moyenne générale confirme ce résultat. Ajoutons que chez les femmes métopiques nous avons conservé les deux cas de déformation plastique, ce qui diminue assez notablement l'écart réel entre les deux variétés. Chez ces deux crânes nous trouvions, en effet, des résultats inverses, et cela pour des causes également inverses. Nous avons vu que l'incurvation plus accentuée chez des métopiques de l'axe vertébral du crâne avait produit un mouvement en bas et en avant du basion; le trou auditif est donc resté en arrière, indépendamment qu'il est des mouvements de l'apophyse basilaire, et les femmes normales étant celles qui ont cette incurvation le moins prononcée, sont celles aussi où le trou auditif est le plus en avant. Enfin, en continuant cette progression, on trouverait les deux cas cités plus haut où une cause pathologique, diminuant encore davantage cette incurvation, a placé la situation relative du trou auditif à son maximum en avant.

En résumé, les oscillations du trou auditif ne sont que des déplacements relatifs au basion et c'est ce dernier qui, par rapport au reste du crâne, a subi un déplacement absolu dont nous possédons maintenant le sens et la valeur sériale tout à l'avantage des métopiques. Le trou auditif reçoit donc bien moins que le basion le contre-coup de causes perturbatrices qui troublent plus ou moins profondément les rapports relatifs des régions crâniennes, c'est donc un centre excellent pour y rapporter les mesures tendant à exprimer le développement de ces différentes régions : les circonférences, rayons et angles qui le prennent pour centre peuvent trouver dans les remarques précédentes la confirmation de leur valeur et de leur portée.

3^e *Etude des projections cérébrales* (voir fig. 3). — Maintenant que nous connaissons la valeur de la ligne naso-basilaire, nous pouvons aborder l'examen des projections cérébrales sur le plan alvéolo-condylien. Leur

valeur dépend tout d'abord de la direction plus ou moins stable de ce plan, dont la critique approfondie nous entraînerait beaucoup trop loin ; la recherche d'un plan parfait est d'ailleurs fort analogue à celle de la pierre philosophale ; où trouver, en effet, des points fixes dans un organe où tout se modifie ? Le plan de Broca présente dans nos dessins

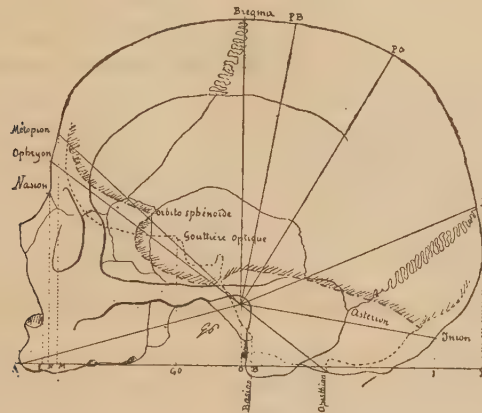


Figure III.

Rayons auriculaires et projections.

Le point PB est à 2 cm. et le point Po à 6 cm. en arrière du bregma,

des variations individuelles très étendues, augmentant ou diminuant le prognathisme dans des proportions tout à fait inattendues. Cependant c'est encore celui qui semble le meilleur, et nous l'avons adopté dans notre étude, car ces oscillations individuelles disparaissent en grande partie dans les moyennes, comme Broca l'avait prouvé. Sans s'occuper davantage du plan de projection, la valeur de ces projections elle-même exige encore un assez long examen pour bien comprendre la portée de leurs variations.

Le but de la projection cérébrale totale étant d'avoir la longueur du cerveau, nous l'avons fait partir en avant, non du point nasal comme le faisait Broca, mais du météopion, retranchant aussi la projection sus-nasale consignée au tableau XXVI, qui appartient à la face. Le rapport de la projection antérieure à la projection postérieure devient ainsi plus juste, comme le prouve le tableau suivant où nous mettons en regard le même rapport calculé avec la projection de Broca c'est-à-dire la projection antérieure vraie à laquelle on a ajouté la projection sus-nasale.

Tableau XXVIII

Projections cérébrales.

	HOMMES		FEMMES	
	Non métopiques	Métopiques	Non métopiques	Métopiques
Projection cérébrale totale.....	170,91	171,91	169,53	167,64
— — antérieure..	74,27	75,79	73,48	72,86
— — ant. de Broca	80,94	80,88	78,12	76,79
— — postérieure.	96,64	96,12	96,05	94,78
Si projection totale..... = 100				
Pr. antérieure..... =	43,45	44,08	43,34	43,46
Si projection totale..... = 100				
Pr. ant. de Broca..... =	47,35	47,04	46,08	45,80

On se rappelle que cette projection sus-nasale diminue par suite du développement supérieur des lobes frontaux, de telle sorte que, si on la laisse dans la projection antérieure, celle-ci peut se trouver accrue précisément à cause d'une région dont l'étendue à une signification inverse de celle qu'on veut déterminer. Aussi voyons-nous les métopiques avoir un indice supérieur quand on le calcule avec la projection purement cérébrale, et inférieur, au contraire, quand on emploie la méthode de Broca.

Même avec cette correction, cet indice n'a pas encore une grande valeur : la projection cérébrale antérieure de Broca n'était autre chose que celle de la ligne naso-basilaire que nous avons analysée au chapitre précédent. Nous avons vu que cette projection peut être plus petite par suite de la diminution des sinus frontaux, ou de la partie postérieure comprise entre le basion et la gouttière optique, ou par l'obliquité de cette dernière partie, caractères indiquant tous une supériorité; mais ce peut être aussi par diminution de la loge frontale; à laquelle de ces causes, d'une valeur sériaire opposée, attribuer la supériorité de l'indice; comment appeler frontales des races dont l'indice élevé peut être dû à des caractères d'infériorité? Si toutes nos mesures précédentes ne prouvaient pas le grand développement des lobes frontaux chez les métopiques, nous serions bien empêchés de leur accorder cet avantage avec le seul résultat de notre dernier tableau. La projection postérieure est presque aussi complexe; elle répond par sa plus grande partie (voir fig. 3) à la projection du rayon auriculo-iniaque

dont la longueur est en rapport avec deux caractères d'une valeur toute différente : 1° la *direction* du rayon, dont dépend l'angle cérébral; 2° sa *longueur*, qui exprime surtout, comme nous l'avons vu, la longueur de la tente cérébelleuse. Tout à fait à sa partie postérieure elle répond en outre à cette région de la voûte qui surplombe l'inion; cette partie qu'on pourrait appeler *projection sus-iniaque* (voir fig. 3) est donc nettement en rapport avec le développement en arrière des hémisphères cérébraux, qui non seulement recouvrent le cervelet, mais encore le dépassent d'une longueur variable qui se trouve ainsi déterminée. Ici donc encore nous avons affaire à un tout complexe, dont les variations totales peuvent tenir au développement prépondérant de telle ou telle partie d'une valeur très-différente.

Nous sommes donc amenés ainsi à faire une principale division dans la projection totale : une première partie répondra à la base du cerveau, et une seconde, postérieure, *sus-iniaque*, répondra à la voûte; nous les consignons au tableau suivant, ainsi que leur rapport; nous donnons en outre la circonférence horizontale maxima, qui ne tient pas compte, comme on le sait, de la glabelle, et qui est surtout en rapport avec le développement des hémisphères à leur base. Enfin nous ajoutons ses deux courbes antérieures et postérieures qui répondent en partie aux projections correspondantes, et qui sont passibles un peu des mêmes reproches, tout en étant préférables. En effet, le trou auditif qui les sépare a plus de fixité, avons-nous vu, que le basion; de plus, elles tiennent compte de la largeur.

Tableau XXIX

	HOMMES		FEMMES	
	Non métopiques	métopiques	Non métopiques	métopiques
Projection de la base totale.....	153,55	154,27	152,80	151,34
Projection sus-iniaque.....	17,36	17,64	16,73	16,30
Si projection cérébr. totale = 100				
Projection sus-iniaque..... =	10,15	10,26	9,86	9,72
Circonférence horizontale.....	515,7	521,2	500,8	503,5
Courbe antérieure.....	245,6	248,4	237,7	240,2
Courbe postérieure.....	270,1	272,8	263,0	263,3
Si courbe postérieure..... = 100				
Courbe antérieure..... =	90,92	91,05	90,36	91,22

La courbe antérieure est, comme le montre le dernier indice, un peu

plus développée que la courbe postérieure chez les métopiques; nous n'insisterons pas d'avantage sur ce fait, qui ne fait que prouver une fois de plus le développement de leur région frontale. Nous l'avons constaté toujours, quelle que soit la mesure que nous ayons relevée dans cette région, et dans toutes les directions ¹.

Pour comprendre les variations des autres mesures, il est nécessaire de jeter d'abord un regard d'ensemble sur les différences sexuelles que présente la forme générale du crâne. En étudiant, au début de ce chapitre, les actions réciproques du cerveau et du crâne l'un sur l'autre, nous avons été conduits à séparer nettement, au point de vue de leur interprétation physiologique, les caractères de la voûte, où les os servent surtout d'enveloppe au cerveau, de ceux de la base, où les os, ayant des fonctions propres, sont par suite plus indépendants de l'organe central. Parmi ces derniers, nous avons dû faire ensuite une seconde division, non moins importante, de telle sorte que nous avons trois régions superposées dans le crâne :

1° La voûte crânio-cérébrale, où la forme du crâne trouve sa principale interprétation dans la forme du cerveau,

2° La seconde région répond encore au cerveau, mais à sa base, c'est-à-dire à la face par laquelle il repose sur le plancher osseux ou sur la tente du cervelet; c'est toujours une région circonvolutionnaire, mais dont l'étendue peut dépendre aussi du plancher lui-même. *C'est la base crânio-cérébrale.*

3° Enfin, une dernière région, où les mesures ne sont plus en rapport avec le cerveau. Celui-ci peut bien avoir encore sur elle une action mécanique, comme nous l'avons observé au début de notre étude, mais elle est d'ordre secondaire; ici, l'interprétation physiologique ne doit plus s'adresser au cerveau, mais à des fonctions spéciales, en avant, aux fonctions de la face, en arrière, au développement du cervelet. Cette dernière zone se divise donc en *base crânio-fasciale, et base crânio-cérébelleuse.*

Le tableau XXX montre la légitimité de cette division. L'interprétation physiologique diffère pour ces trois régions, puisque leur déve-

¹ La différence serait même plus notable si ces deux courbes étaient délimitées uniquement par le trou auditif; mais elles le sont par la circonférence auriculo-bregmatique; or les points où cette dernière coupe la circonférence horizontale varieront, non seulement avec les trous auditifs, mais aussi avec le bregma. Celui-ci étant plus en avant chez les métopiques, la circonférence auriculo-bregmatique sera plus oblique en avant, et la courbe antérieure sera diminuée en conséquence.

Tableau XXX

Valeur des mensurations chez la femme, celles de l'homme étant supposées égales à 100¹.

VOUTE CRANIO-CÉRÉBRALE								
	RÉGION ANTERIEURE			RÉGION POSTÉRIEURE			MESURES D'ENSEMBLE	
	Flèche de la courbe frontale	D. frontal maximum	Distance entre bosses frontales	Projection sus-iniaque.	D. Transverse maximum.	Distance entre bosses pariétales	Circonférence ophryoiniaque.	Circonférence transverse.
Femmes non métopiques.	106,4	96,04	92,5	96,3	96,0	92,5 (W)	96,1	94,2
F. métop	111,8	94,8	93,8	92,4	95,5	91,2 (W)	97,3	95,3

BASE CRANIO-CÉRÉBRALE								
	RÉGION ANTERIEURE				RÉGION POSTÉRIEURE		MESURES D'ENSEMBLE	
	Projection antérieure.	Longueur interne de la loge frontale	D. Frontal minimum interne.	D. Frontal minimum externe.	Projection base postérieure.	D. biastérique.	Projection base cérébrale totale.	Circonférence horizontale.
Femmes non mét.	98,9	» 100 (M)	» 100 (M)	95,8 97,8 (M)	100,0	97,0	99,5	97,1
F. métop	96,1	»	»	96,8	100,0	96,3	98,1	96,6

	BASE CRANIO-FACIALE						BASE CRANIO-CÉRÉBELLEUSE		
	Projection sus-nasale	D. bijugal.	D. bizygomatique	D. bi-orbitaire externe.	Largeur orbitaire.	D. interorbitaire	D. biastérique	RAYON auriculaire.	COURBE cérébelleuse.
Femmes non métopiques.	69,5	93,3	93,6 92,1 (L)	» 93,2 (L)	96,7	94,4	97,0	100,4	101,7
F. métop	77,21	93,7	91,9	»	96,6	95,4	96,3	100,2	102,6

(1) Les nombres suivis de la lettre M ont été empruntés à M. Manouvrier, de la lettre L ont été calculés sur les registres du Laboratoire, et de W empruntés à l'ouvrage de Welcker déjà cité.

loppement relatif, chez la femme, diffère aussi profondément; ce premier fait saute aux yeux, surtout si on laisse de côté les femmes métopiques dont les rapports sont un peu troublés, par suite de cette tendance que nous avons si souvent constatée, dans les caractères masculins, de s'atténuer et de se rapprocher de ceux de la femme.

Toutes les mesures de la base crânio-cérébrale sont au-dessus de 97 et atteignent souvent 100, c'est-à-dire l'égalité absolue entre les deux sexes. La projection de la base qui s'étend du front à l'inion est de 99,5, à peu près aussi grande que celle de l'homme; en avant, M. Manouvrier a montré qu'elle est également aussi large; en arrière, nous n'avons que le diamètre biastérique, 97, et qui appartient plutôt au cervelet; mais comme il se trouve, en somme, sur la limite des deux organes, on peut le regarder comme représentant approximativement la largeur de la base cérébrale. Si nous nous reportons, au contraire, à la voûte, nous voyons tous nos chiffres diminuer, quelle que soit la région observée, à l'exception d'une seule, la hauteur de la courbe frontale, plus marquée, comme on le sait, dans le sexe féminin, mais elle est compensée, en partie, par le rétrécissement des bosses frontales.

Ce développement des hémisphères à leur base, si caractéristique de la forme féminine, a-t-il une valeur sériale? On ne peut le savoir, évidemment, que si on en connaît la cause; or, une première question se pose tout d'abord : où réside cette cause; autrement dit cet accroissement, est-il dû à une pression du cerveau, plus développé à ce niveau, où est-il dû, au contraire, à une expansion du plancher sur lequel la substance cérébrale se serait étalée? En avant, il n'y a guère de doute possible : Toutes les mesures prises au niveau de la base crânio-faciale, au-dessous du cerveau, sont remarquables par leur faiblesse. Il y a donc eu, de la part du cerveau, pression contre les parois, et pression plus forte que chez l'homme, laquelle a élargi le front sur les côtés et a repoussé sa paroi antérieure en diminuant sa projection sus-nasale. *Les lobes frontaux sont donc plus développés à la base, chez la femme, et la même forme se conserve chez les métopiques, à quelques nuances près.* Mais, à quelle fonction physiologique rattacher cet accroissement? il nous semble impossible de le dire actuellement, les fonctions des diverses circonvolutions frontales étant encore trop peu connues.

A la partie postérieure, nous ne trouvons plus des résultats aussi nets et l'on peut se demander si la longueur de la projection postérieure est bien due au développement cérébral. La base crânio-cérébelleuse

est très-développée chez la femme, et on peut même dire que toute la loge du cervelet est relativement plus développée chez elle que chez l'homme. Nos mesures sont ici en parfait accord avec les pesées de Broca, coordonnées par M. Manouvrier, qui a trouvé le cerveau postérieur et en particulier le cervelet plus lourd, relativement, chez la femme¹. Or, en arrière de cette base élargie, nous ne voyons pas un saillie du cerveau analogue à la poussée que nous avons observée en avant : la projection sus-iniaque est immédiatement plus petite, elle tombe à 96,3 ; et dans son rapport avec la base, elle est plus faible, comme on le voit au tableau XXX. *Si donc, le cervelet n'est pas la cause exclusive du grand développement de la base crânio-cérébrale, chez la femme, la partie postérieure des lobes cérébraux étant, en somme, bien développée chez elle, il y entre sans doute pour une part importante.*

Chez les femmes métopiques, ces rapports sont un peu moins marqués, comme nous l'avons déjà observé, par suite de la tendance très générale, dans les caractères masculins, à s'atténuer, à se fémininer, pour ainsi dire. Notons seulement quelques faits intéressants. Les lobes frontaux ne se sont pas accrus de la même manière dans les deux sexes. Les sinus frontaux étant très-faibles déjà chez les femmes non métopiques, le cerveau ne pouvait gagner beaucoup de ce côté, le contraire avait lieu chez l'homme, et il en est résulté que la projection sus-nasale de 69,5 est passée à 77,21, par suite de sa diminution très notable dans le sexe masculin, et parce que la projection cérébrale antérieure augmentait relativement chez l'homme : au lieu de 98,9, on ne trouve plus que 96,4. Les lobes frontaux ont dû, par compensation, s'accroître davantage dans les autres sens ; l'angle frontal devient encore plus saillant, comme le prouve la longueur de sa flèche, et la largeur aussi devient proportionnellement plus grande, les bosses frontales sont plus distantes, de 92,5 elles passent à 93,8, et le frontal minimum augmente aussi d'une unité. Or, il est à remarquer que le diamètre interorbitaire s'accroît aussi d'une unité, ce qui montre une fois de plus l'étroite dépendance où il se trouve vis-à-vis des lobes frontaux ; en arrière, au contraire, la proportion diminue, frontal maximum et transverse sont un peu plus faibles. La projection sus-iniaque montre aussi une diminution notable, quoique la base postérieure conserve son égalité absolue avec l'homme, ce qui prouve bien l'indépendance de ces deux régions et, au contraire, les connexions

¹ *Variations du poids absolu et relatif du cervelet, du bulbe et de la protubérance.* Congrès de Besançon, 1893.

étroites qui existent entre l'étendue de la base crânio-cérébrale en arrière avec le cervelet, qui conserve comme elle à peu près ses mêmes proportions.

En somme, la base des hémisphères cérébraux est très peu modifiée en arrière, où son étendue dépend surtout du cervelet et où sa direction seule est changée, par suite de l'augmentation de l'angle cérébral total. En avant il n'en est plus ainsi; elle subit un accroissement général, avec des variations sexuelles qui dépendent, comme nous l'avons vu, de l'architecture différente du crâne dans les deux sexes. Quant à la voûte, ce que nous en avons vu jusqu'à présent nous prouve que le crâne féminin métopique n'a subi d'accroissement que dans la région frontale. Il semble qu'ayant un plus faible excès de capacité que les hommes métopiques, il se soit porté tout entier dans cette seule région. C'est ce changement de forme, gros de conséquences, qu'il nous reste à prouver définitivement.

IV. — Voûte crânio-cérébrale.

Le développement si remarquable de la base crânio-cérébrale, que nous venons de constater dans le sexe féminin, a comme conséquence nécessaire un affaissement compensateur de la voûte. La distance relativement faible que l'on trouve entre les bosses frontales et pariétales n'a probablement pas d'autres causes. Mais si cet affaissement total de la voûte était simplement et uniquement compensateur, il serait général, régulier, partout proportionnel; ou, si les os, par suite de leur force spéciale de croissance et de résistance, modifiaient un peu cette répartition, on n'en constaterait pas moins, comme à toutes les fois que la pression cérébrale diminue, une tendance générale des courbes de la voûte à se redresser. Il nous est facile de prouver qu'il n'en est rien. La saillie du front est extrêmement marquée chez la femme, la courbe occipitale s'affaisse à peine, et le rayon mené du conduit auditif au lambda est presque aussi long absolument dans les deux sexes. Et cet accroissement siège précisément aux deux points où l'affaissement commence d'abord et reste toujours le plus marqué quand la pression interne diminue, comme il est si facile de l'observer, et comme nous l'avons démontré dans notre chapitre sur la mécanique crânienne.

Si maintenant nous examinons la quotité des trois circonférences crâniennes chez la femme dans le tableau XXX, nous trouvons que la

circonférence transversale est celle qui subit la plus forte diminution. Le plus simple est de la comparer à la demi-somme des deux autres. Celles de l'homme étant toujours regardées comme égales à 100, la circonférence transverse est, chez les femmes non métopiques, de 94,2, la demi-somme des circonférences horizontales et ophryo-iniaque étant de 96,6; chez les femmes métopiques la circonférence transverse est de 95,3 et la demi-somme des deux autres atteint 96,9. Au tableau suivant nous avons calculé l'indice de la circonférence transverse comparée dans chaque série à la demi-somme des circonférences horizontales et ophryo-iniaque; les femmes sont également inférieures aux hommes.

Tableau XXXI

Rayons auriculaires.

	HOMMES		FEMMES		Non métopiques Si hommes = 100 Femmes =	Métopiques Si hommes = 100 Femmes =
	Non métopiq.	Métopiq.	Non métopiq.	Métopiq.		
Rayon auriculo-ophryaque	100,75	100,96	95,35	95,67	94,6	94,7
Rayon — métop. . .	104,19	104,46	100,35	101,62	96,3	97,2
Flèche de la courbe front.	18,14	18,93	19,30	21,18	106,4	111,8
Rayon auriculo-bregmat. .	117,21	115,74	110,17	111,08	93,9	95,9
Rayon — lambda . . .	105,15	103,91	104,46	102,20	99,3	98,3
Rayon — iniaque . . .	79,75	78,35	80,10	78,51	100,4	100,2
Circonf. transverse. . .						
1/2 somme circonf. horiz. et ophryo-iniaque.	73,2	72,9	71,3	71,7		

Les rayons auriculaires donnent exactement les mêmes résultats que les circonférences. En avant, à mesure que les rayons se dégagent de l'influence de la glabelle (et nous avons déjà démontré que le rayon métopique subit encore le contre-coup de ses variations), ils offrent chez la femme une quotité plus élevée. En arrière, le rayon iniaque est aussi grand dans les deux sexes, celui du lambda est encore relativement très élevé; puis brusquement le rayon bregmatique, comme la courbe transverse dont il représente la hauteur, tombe à une proportion très inférieure. Si maintenant nous nous reportons à notre étude sur la base crânio-cérébrale, nous savons que, au niveau de la loge frontale, elle est aussi grande absolument chez la femme que chez

l'homme ; en arrière elle est encore très développée ; ce n'est que par la partie moyenne, de la loge frontale au basion, qu'elle diffère et qu'elle devient nettement plus petite. Or, c'est précisément dans cette partie moyenne que nous constatons l'affaissement le plus notable de la voûte. Ce dernier n'est donc nullement une compensation au développement de la base ; au contraire, dans cette région moyenne, on constate un rétrécissement général de tous les diamètres, de sorte que les hémisphères cérébraux sont, dans le sexe féminin, comme étranglés en leur milieu et très développés au contraire à leurs deux extrémités, la région postérieure, et encore plus la région antérieure. Il nous faut rechercher tout d'abord la cause de cette modification dans la forme générale du cerveau féminin, et voir si elle ne se retrouve pas dans nos crânes métopiques. Nous allons voir, en effet, que nous avons affaire ici, non à un caractère sexuel difficile à rattacher à des différences fonctionnelles des centres nerveux, comme quand il s'agit du développement de la base cérébrale, mais à un caractère nettement en rapport avec la taille et le poids relatif du cerveau.

Zone motrice. — Nous nous sommes étendus au début de ce chapitre sur les localisations cérébrales et les conséquences qu'on en peut tirer pour la morphologie crânienne. Nous reviendrons seulement sur la région dite motrice, dont les limites sont loin d'être précises, mais dont les principaux centres sont maintenant à peu près connus. Le cerveau semble avoir centralisé des fonctions qui, primitivement, étaient départies uniquement à la moelle : l'ablation des hémisphères ne produit pas, chez le pigeon, de paralysies ; chez le chien, la destruction des centres moteurs ne cause souvent que des paralysies passagères ; chez l'homme, au contraire, elles sont définitives et les lésions trophiques consécutives sont constantes. Le cerveau humain a donc centralisé des fonctions médullaires dans une région située, comme on le sait, de chaque côté de la scissure de Rolando. Il est vrai que l'origine psychique des mouvements est presque certainement répartie sur toute la surface des hémisphères ; toute idée n'est qu'un acte en puissance, le premier stade d'un mouvement qui tend à se réaliser, et il est possible que les groupes cellulaires qui créent ce premier courant nerveux aient déjà un volume variant dans une certaine mesure avec la stature de l'individu, soit parce que ses éléments deviennent plus volumineux, soit parce qu'ils augmentent de nombre. Ramon y Cajal semble admettre ce double mode d'accroissement. Mais, d'après le même auteur, cette augmentation du nombre des cellules et la multiplication de leurs ramifications sont particulièrement en rapport avec

l'accroissement de l'intelligence. Or, ce premier influx nerveux qui n'est encore qu'une idée consciente, c'est-à-dire un courant extrêmement faible, que la moindre sensation nouvelle peut arrêter et détruire, a besoin, pour passer à l'acte, de traverser d'autres centres, sortes d'accumulateurs qui tiennent en réserve des forces centrifuges nécessairement en rapport étroit avec la masse à mouvoir et dont l'action vient renforcer le premier courant psychique infiniment trop faible pour cette tâche. Si ce dernier a donc son point de départ dans des images sensitives ou sensorielles enregistrées dans les diverses régions de l'écorce, il ne devient vraiment moteur qu'après avoir traversé la région rolandique.

Si nous examinons cette dernière, nous voyons que son tiers inférieur, au moins, est destiné aux mouvements de la langue ou de la face; les mouvements des yeux et des oreilles auraient leurs centres encore plus bas; ce sont là des muscles extrêmement petits; le développement de leurs centres est évidemment bien plus en rapport avec la complexité de leurs mouvements qu'avec leur masse. La stature générale ne peut donc avoir ici qu'une influence insignifiante, et c'est sans doute une des causes du développement relativement si considérable de la base cérébrale chez la femme. Au contraire, la partie supérieure de la région rolandique située au-dessus du deuxième sillon frontal, c'est-à-dire au-dessus du stéphanion et de la ligne temporale, est affectée aux mouvements des membres et du tronc, masses musculaires énormes qui nécessitent un influx nerveux puissant, et dont les variations de volume entraînent, nécessairement, des variations correspondantes dans leur centre moteur.

Les rapports de cette région avec le crâne sont bien connus depuis les recherches de Broca, confirmées dans leurs grandes lignes par les travaux de MM. Feré, Poirier, Woolonghan, etc. L'extrémité supérieure de la scissure de Rolando est à 47 mm. en moyenne en arrière du bregma; la largeur de la pariétale ascendante étant de 12 à 15 mm., il en résulte que la limite postérieure de la zone motrice se trouve chez l'homme à 6 ou 7 cm. en arrière du bregma, et à moins de 6 cm. chez la femme. En avant, Broca regardant la première partie de la première circonvolution frontale comme motrice, lui donnait, comme limite, le pli d'anastomose postérieur entre les deux premières circonvolutions frontales, lequel est « à peu près à la partie supérieure de l'écaille frontale, un peu en avant du bregma. » Ces limites sont, nécessairement, fort peu précises, les groupes cellulaires ne sont pas séparés des autres centres comme par des cloisons; les variations indi-

viduelles sont très notables; ce qu'on peut dire seulement, c'est que la région motrice, en rapport avec de grosses masses musculaires, a son centre principal entre les deux courbes temporales et sur une longueur de six à sept centimètres en arrière du bregma chez l'homme, et que cette étendue est diminuée d'une certaine quantité chez la femme.

Que va-t-il arriver lorsque ces centres prendront un volume supérieur, l'intelligence restant la même? Après ce que nous avons dit au chapitre II de notre seconde partie, il nous est facile de répondre. Une partie de la pression va être transmise uniformément à toutes les régions du crâne par le cerveau comme par un liquide; l'autre va agir localement, en prenant en bas son point d'appui sur le rocher et va soulever la paroi osseuse dont nous venons de tracer les limites (voir fig. 2 et 3). Si, au contraire, la zone motrice restant la même, les autres régions plus spécialement dévolues aux fonctions intellectuelles viennent à s'accroître, la boîte osseuse qui leur correspond prendra nécessairement un développement supérieur, mais la pression agira aussi, quoique moins directement, au niveau des centres moteurs, et y soulèvera le pariétal. C'est donc, en un mot, par un exhaussement ou un abaissement relatifs, et non absolus, que le crâne manifeste le développement de la région motrice sous-jacente, son expansion n'étant jamais proportionnelle à celles des centres nerveux qu'il recouvre. Cette relativité, si l'on peut s'exprimer ainsi, sera d'autant plus prononcée que l'on s'éloignera du centre de la zone. Le bregma et la limite postérieure, par exemple, subiront également le contre-coup des variations qui pourront survenir dans les deux régions qu'ils séparent, et leur hauteur en sera pour ainsi dire comme la résultante.

Cet aperçu nous fait comprendre les chiffres du tableau XXXI. Le rayon bregmatique est celui qui diffère le plus entre les deux sexes, puisque, de tous les rayons, c'est celui qui est le plus rapproché de la région motrice; nous avons vu que la force musculaire ne représente guère, dans le sexe féminin, que la moitié de celle de l'homme; cette différence énorme retentit nécessairement sur le substratum anatomique de la région motrice, dont l'affaissement entraîne le bregma en bas, malgré le beau développement de la région frontale qui tendrait à le maintenir. La faiblesse relative que nous avons constatée chez les métopiques offre une différence nécessairement bien moindre pour les crânes d'un même sexe que celle qui éclate entre les deux sexes; les modifications qu'elle entraîne dans la forme cérébrale seront donc bien moins profondes, et comme celles de la voûte osseuse correspondante ne sont pas proportionnelles à celles de la masse cérébrale, mais les

atténuent encore, il faut nous attendre à des changements relativement très faibles dans nos mensurations.

Ces réflexions ne s'adressent pas seulement aux mesures consignées dans le tableau XXXI, mais aussi à celles que nous exposerons plus loin et qui sont prises directement sur la région motrice ; à plus forte raison quand il s'agit du bregma, qui participe, nous ne saurions trop le répéter, des deux régions très différentes qu'il sépare. Dans le sexe masculin, où la force musculaire très développée peut présenter des variations assez fortes, le rayon bregmatique est plus faible chez les métopiques ; mais dans le sexe féminin il n'en est plus de même ; les différences de force sont nécessairement moins étendues. De plus, nous avons vu que tout son excès de capacité s'est porté dans la région frontale, et que, par suite de l'architecture du crâne féminin dans cette zone, c'est la région supérieure du front qui a cédé le plus à la poussée interne (la hauteur de la courbe frontale l'indique assez), il en résulte que, chez elle, le bregma a été plus influencé par le développement frontal que par la diminution motrice.

La circonférence transverse comparée à la demi-somme des circonférences horizontales et ophryo-iniaques donne des résultats analogues, mais nécessairement moins accentués, puisqu'elle tient compte du développement de la base en largeur.

Ces chiffres ne donnant pas de résultats suffisamment précis, ou trop complexes pour être facilement interprétés, il nous faut adresser à d'autres mensurations, plus rationnelles, consignées dans le tableau XXXII, mais nous devons encore insister sur un fait très important qui ressort du tableau précédent. Nous avons vu que la persistance de la suture métopique permet aux lobes frontaux de se développer en largeur d'une façon plus considérable, et que cet élargissement est encore plus grand dans le sexe féminin ; le tableau XXX le prouve bien, puisque la quotité passe de 92,5 à 93,8 pour le diamètre bi-tubéral ; et de 95,8 à 96,8 pour le frontal minimum. Or on aurait pu être tenté, en voyant le bregma s'affaïsser chez les hommes métopiques malgré leur capacité notablement supérieure, d'attribuer ce fait à une cause mécanique dépendant simplement de la persistance d'une suture supplémentaire ; mais il est évident que l'exemple des femmes métopiques renverse immédiatement cette hypothèse, puisque, avec un développement plus marqué des lobes frontaux, une modification morphologique plus profonde, elle n'en présente pas moins un rayon bregmatique un peu plus grand. Gudden avait démontré déjà qu'une suture supplémentaire, créée artificiellement, modifiait très peu la

forme générale du crâne; la différence que nous constatons ici entre les deux sexes, prouve que *les modifications de la voûte ne sont pas un résultat de la suture métopique, mais dépendent, comme cette dernière, de causes communes plus profondes, se rattachant au développement cérébral lui-même.*

L'étude du rayon auriculaire maximum est celle qui nous a donné les meilleurs résultats. Quand on prend le trou auditif comme centre et qu'on fait osciller l'autre pointe du compas pour trouver le maximum, on voit qu'il tombe tantôt en avant, sur la courbe frontale, en des points très variables compris entre l'angle frontal et le bregma, tantôt en arrière, en des points également variables, depuis le bregma jusqu'à l'obéliion, qui se trouve, comme l'a remarqué Broca, sur la ligne qui unit les deux bosses pariétales, tantôt enfin il tombe sur le bregma lui-même. Le tableau XXXII prouve que ce sont les métopiques qui ont plus souvent le rayon maximum sur la courbe frontale.

Tableau XXXII

	HOMMES		FEMMES	
	Non métopiques	Métopiques	Non métopiques	Métopiques
R. maxim. de la courbe frontale	117,50	117,32	111,08	112,93
R. max. de la courbe pariétale..	121,07	119,95	115,93	115,52
Rayon bregmatique	99,60	98,65	99,18	98,36
R. max. de la courbe frontale	96,81	96,48	95,03	96,15
Rayon bregmatique	96,81	96,48	95,03	96,15
R. max. de la courbe pariétale	5 fois	16 fois	6 fois	8 fois
R. max. absolu { courbe frontale	39 —	32 —	33 —	29 —
tombe sur : { courbe pariét..	4 —	1 —	0 —	3 —
{ bregma.....	4 —	1 —	0 —	3 —
Rayon bregmatique.....	117,21	115,74	110,17	111,08
R. post.-bregmatique....	118,92	116,89	112,97	111,98
R. préobélique.....	120,02	119,84	115,69	115,25
Distance entre bregma. et max. pariétal.	48,92	58,54	58,13	60,07

Le Dr Bajenoff¹, dans son étude faite sur des bustes en plâtre et qui, par conséquent, n'échappe pas à toute critique, trouva que le rayon maximum était frontal chez les hommes distingués et pariétal chez les assassins. L'intelligence des uns et la brutalité des autres ne pouvaient

¹ *Bulletins de la Société d'Anthropologie*, 16 juin 1884.

qu'être la cause de cette différence. En appliquant ces données à nos résultats, on voit qu'ils seraient tout en faveur de nos métopiques.

Mais les nombres que donnent les crânes féminins ne sont pas sans causer une certaine surprise. Nous avons vu que la courbe frontale était chez eux très accentuée, que les bosses frontales sont, d'après Broca, aussi hautes que chez l'homme, et cependant nous voyons le rayon maximum tomber très souvent sur le pariétal. On ne peut cependant les accuser de brutalité, de faible développement frontal, ou d'une infériorité dans le poids relatif du cerveau. Là encore nous sommes obligés de pousser un peu plus loin l'analyse pour comprendre et réduire une contradiction apparente.

La courbe ophryo-iniaque est rarement régulière par rapport au trou auditif, de telle sorte que, le maximum tombant par exemple sur le pariétal en M, fig. 2, p. 41 quand on trace la circonférence CMC, si on diminuait progressivement l'écartement du compas, les courbes successivement tracées avec le trou auditif pour centre viendraient couper la courbe de profil à des distances de plus en plus éloignées du point où tombait le maximum, gagnant ainsi le bregma, puis le frontal. Au contraire, le minimum tombe quelquefois en même temps sur deux points en avant et en arrière, plus souvent les courbes concentriques, tracées comme nous le disions plus haut, viennent couper la courbe de profil en deux points situés respectivement sur le frontal et le pariétal, une d'elle enfin, qui coupe en arrière, dans l'exemple choisi, le pariétal, est tangente en avant à la courbe frontale et forme pour cette dernière un maximum secondaire, tel est le cas pour C'mC', fig. 2. A part les cas où le maximum absolu tombe sur le bregma, nous avons donc dans tout crâne, pour chacune des deux courbes, *un rayon maximum secondaire* qui s'éloigne plus ou moins du rayon bregmatique selon qu'il en diffère plus ou moins de longueur; un des deux est le maximum absolu.

Nous donnons leur moyenne aux deux premières lignes du tableau XXXII; ces chiffres absolus n'ont pas une grande signification, puisqu'ils tombent à des points variables et dépendent entre autres de la longueur du rayon bregmatique. Mais leur rapport avec ce dernier est très instructif, puisqu'il exprime le développement de chacune des courbes, ou si l'on aime mieux, leur hauteur par rapport au bregma. Le premier rapport de notre tableau montre clairement que les hommes non métopiques sont ceux qui ont la courbe frontale la moins développée; elle l'est davantage dans le sexe féminin; enfin elle offre dans les deux sexes une supériorité chez les métopiques.

Si, au contraire, on compare au rayon bregmatique le rayon maximum de la courbe pariétale, on trouve des chiffres tout à fait en contradiction avec les idées courantes : les femmes ont une courbe pariétale très développée. Déjà cependant l'étude du maximum absolu nous avait appris que ce dernier tombe très souvent en arrière dans le sexe féminin ; notre rapport ne fait que confirmer ce premier fait, en le précisant.

Il nous a suffi, pour notre premier rapport, de constater la supériorité de la courbe frontale chez les femmes et les métopiques, car un grand nombre de nos mensurations avaient déjà analysé tous les éléments de cette région ; il n'en est plus de même pour la courbe pariétale. Le rayon maximum y tombe en des régions trop différentes pour qu'il puisse avoir une signification bien claire, aussi le premier problème à élucider est de savoir précisément en quelle région il tombe dans nos diverses séries de crânes. Marquant donc sur nos dessins le point où tombe le maximum de la courbe pariétale, nous avons mesuré la distance qui le sépare du bregma. On peut voir au tableau précédent qu'elle est beaucoup plus petite chez les hommes non métopiques que dans toutes les autres variétés de crânes. C'est chez les femmes qu'il tombe le plus en arrière ; la supériorité existe déjà si on s'en tient aux chiffres absolus, elle est encore bien plus notable si on les compare à la longueur plus petite de la courbe cérébrale totale. Si on se reporte aux quelques notions de topographie crânienne, on peut se rendre compte facilement que le rayon maximum tombe à la limite postérieure de la région motrice chez la femme, qu'il s'en rapproche beaucoup chez les hommes métopiques ; mais qu'au contraire chez les hommes non métopiques il tombe en plein dans cette région. Le tableau XXX nous avait déjà appris que si chez la femme la partie moyenne du crâne est atrophiée, les deux extrémités sont, au contraire, très développées ; le rayon mené au lambda est encore presque égal entre les deux sexes, on comprend facilement que cette forme du cerveau ait influencé le rayon maximum ; la même cause a agi chez les métopiques.

A cause de l'importance de ces résultats pour notre étude nous avons tenu à les contrôler avec deux autres rayons, l'un correspondant au point où tombe le maximum chez les femmes métopiques, c'est-à-dire à 6 centimètres en arrière du bregma, c'est le rayon préobélique du tableau XXXII, l'autre mené dans la région motrice à 2 centimètres en arrière du bregma, c'est le rayon post-bregmatique. Ce dernier est plus faible chez les métopiques des deux sexes ; la différence est naturellement plus grande chez les hommes que chez les femmes. Au con-

traire, le second rayon ne présente, dans chaque sexe, que des variations insignifiantes. De même, si l'on compare les sexes entre eux, surtout dans les crânes non métopiques, où les résultats sont toujours plus accentués (on sait maintenant pourquoi), on voit que le rayon post-bregmatique diffère plus que le rayon préobélique. C'est un acheminement vers l'égalité des rayons du lambda et de l'inion.

Il est intéressant de rappeler que le Dr Bajenoff trouva le rayon maximum chez les assassins entre 75° et 80°, ce qui le place encore un peu plus en avant que chez nos crânes masculins non métopiques.

On peut maintenant se faire une idée d'ensemble fort exacte de la voûte, et les figures de profil que nous avons construites avec nos moyennes parleront davantage aux yeux que la meilleure description. Le crâne féminin présente, si on le compare à celui de l'homme, un affaissement général de la voûte, dépassant de beaucoup, en avant et en arrière, les limites de la région motrice. Ce fait répond bien aux notions que nous avons exposées, à savoir que l'atrophie d'une région ne produit pas un affaissement proportionnel de la voûte osseuse en contact, mais, par contre, produit un affaissement plus étendu. Les hommes métopiques offrent également dans cette région un affaissement beaucoup moins marqué nécessairement, et aussi moins étendu ; cependant le bregma en ressent encore l'influence et est abaissé. Enfin la différence minima existe chez les femmes où les métopiques n'offrent plus qu'un affaissement très limité, sensible seulement au centre de la région motrice (fig. 7).

Les rapports si constants que les modifications du crâne présentent avec la région motrice n'imposent-ils pas nécessairement la conviction qu'elles sont causées par un développement moindre des centres moteurs ? Si l'on se refusait à admettre toute espèce de localisation fonctionnelle du cerveau, on pourrait encore expliquer certaines modifications morphologiques du crâne par de simples changements dans la pression interne, et le développement général de l'encéphale. Nous disions à la p. 42 que le relèvement de la paroi antérieure du front et que l'abaissement de l'inion pouvaient s'expliquer uniquement par un accroissement de la pression interne, mais il nous semble difficile de le concilier avec un affaissement local de la voûte, si l'on n'admet pas une atrophie correspondante du cerveau. Réciproquement, étant donné, par exemple, la forme du crâne métopique, on conçoit bien que si la pression avait été plus faible à son intérieur, l'affaissement eût commencé tout d'abord aux deux régions extrêmes frontales et occi-

pitales; nous avons démontré pourquoi « les lobes antérieurs et les lobes postérieurs convergent vers le centre idéal de la tête », selon l'expression de Broca ¹. Il en aurait résulté que la région moyenne eut été *relativement* plus élevée; mais on ne comprendrait pas pourquoi elle offre une *supériorité absolue*. Enfin, par la seule résistance des os, il nous semble difficiles d'expliquer la forme du crâne chez la femme, son développement si marqué à la base des hémisphères, particulièrement dans la région frontale. Faisons remarquer, d'ailleurs, que ces deux théories sont loin d'être inconciliables; toutes les deux supposent une diminution du poids relatif du cerveau, par rapport au squelette et à la stature générale, chez les crânes qui présentent un développement supérieur de la région post-bregmatique, toutes les deux admettent que l'on a affaire, dans ce cas, à des individus possédant une force motrice plus élevée; la forme crânienne des métopiques prouve nécessairement un caractère opposé.

Au point de vue de notre étude, cette constatation suffit. Nous pouvons même ajouter que non seulement ces théories sont conciliables mais qu'en réalité nous inclinerions fort à admettre leur double action sur le crâne. Quant à délimiter le rôle que joue chacune d'elle, et la part qu'elle prend dans les modifications morphologiques que nous avons constatées, il nous semble impossible de le faire avec les notions encore si vagues que l'on possède actuellement, d'un côté sur les localisations cérébrales, et de l'autre sur la résistance et le développement des os du crâne.

RÉSUMÉ DE LA TROISIÈME PARTIE

La seconde partie de notre étude nous avait démontré que la pression interne est accrue à l'intérieur des crânes métopiques, et qu'elle dépend uniquement de l'accroissement des hémisphères cérébraux. Ce dernier devait tendre à produire une rupture d'équilibre entre le cerveau et son enveloppe, et l'insuffisance de l'ossification devait en être la conséquence et produire la persistance de la suture métopique.

Mais cette insuffisance ne pouvait se produire qu'à une condition, c'est que la supériorité du poids cérébral tint à un développement supérieur des fonctions intellectuelles, et non à une plus grande stature: il ne fallait pas seulement que le poids absolu du cerveau fut augmenté, c'était *son poids relatif* dont il fallait prouver la supériorité chez les métopiques.

¹ *Mémoires*, t. V, p. 178.

Dans ce but, nous nous sommes adressés à deux ordres d'études :

1° Les rapports quantitatifs entre le cerveau et les organes de relation calculés au moyen des indices crânio-cérébral et musculo-cérébral nous ont démontré avant tout qu'il fallait nettement distinguer l'état du crâne chez l'enfant et chez l'adulte. Toute suractivité des fonctions cérébrales produit dans le crâne adulte une congestion des méninges, une irritation, et enfin une suractivité des fonctions ostéogéniques qui peut amener une hyperostose du crâne, de telle sorte que l'indice crânio-cérébral se trouve profondément troublé.

La sériation de nos crânes et les variations consécutives des deux indices, nous ont indiqué une faiblesse de la stature chez nos métopiques, et une réelle supériorité du poids relatif de leur cerveau.

2° L'étude de leur forme crânienne est venue confirmer ces premiers résultats, en démontrant l'existence, chez les métopiques, de nombreux caractères de supériorité morphologique : incurvation plus grande de l'axe cérébral du crâne, connexe avec un déroulement supérieur de la voûte et du manteau cérébral qu'elle recouvre, affaissement de la voûte dans la région post-bregmatique, accroissement à peu près nul dans toute la région postérieure, alors que toutes les dimensions frontales sont augmentées dans de très notables proportions. Ces modifications ne peuvent être attribuées à de simples compensations mécaniques, dues à la présence d'une suture supplémentaire, mais bien à une *supériorité relative du volume cérébral et au développement variable de ses différentes régions*.

En sorte que l'étude morphologique du crâne rattache ainsi la suture métopique à deux causes, inséparables d'ailleurs, qui se renforcent mutuellement et qui tiennent toutes les deux à la supériorité fonctionnelle de l'encéphale :

1° La forme du crâne métopique, que nous venons de résumer à grands traits, s'éloigne au plus haut degré de celle qu'on a rencontrée chez les assassins, dans les races inférieures, chez les microcéphales, et chez les anthropoïdes ; par les caractères qui ont une valeur nettement hiérarchique, elle se rapproche au contraire du crâne de femme. Cet ensemble de faits prouve que le cerveau des métopiques a un volume en rapport, non avec la taille et les fonctions motrices, mais avec un plus grand développement des fonctions purement psychiques, indépendantes de la stature générale. Il en résulte un défaut d'équilibre entre le cerveau et la puissance ostéogénique de son enveloppe qui, particulièrement chez l'enfant, dépend de celle du squelette tout entier.



Figure IV.
Crânes du sexe masculin.

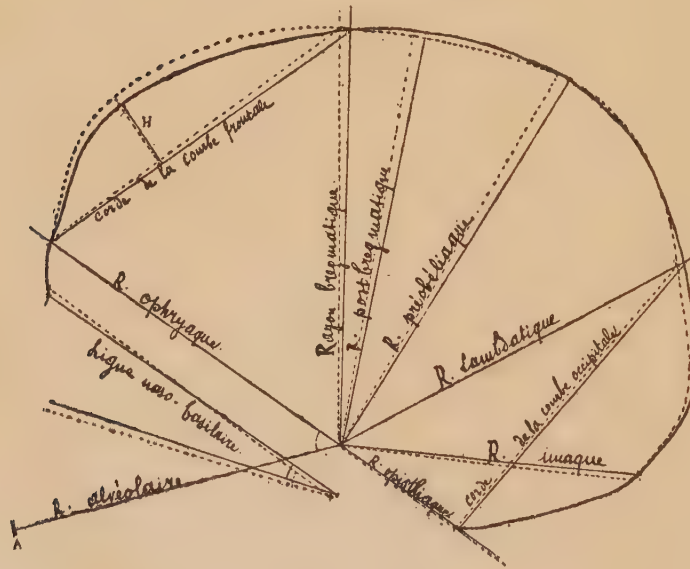


Figure V.
Crânes du sexe féminin.

Le trait plein représente les crânes non métopiques.
Le pointillé représente les crânes métopiques.

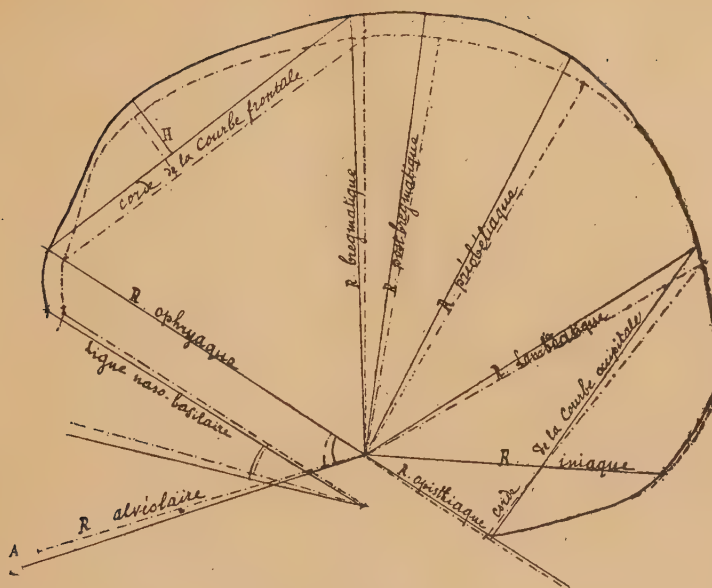


Figure VI.
Crânes non métopiques.

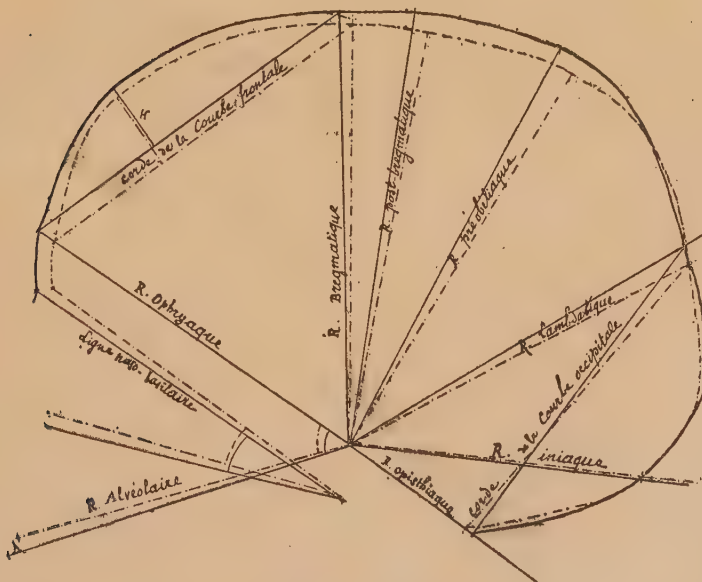


Figure VII.
Crânes métopiques.

Le trait plein représente les crânes masculins.

Le pointillé représente les crânes féminins.

Les quatre figures ont été construites avec les moyennes de nos dessins en profil.

2° Ce défaut d'équilibre ne se manifestera pas également dans toutes les régions du crâne. Les lobes frontaux semblent, d'après le résultat général de toutes nos mesures, avoir profité a peu près seuls de l'excès de capacité que présentent les crânes métopiques. Ce fait est bien en accord avec le développement des fonctions psychiques et ce que nous savons sur l'évolution progressive des centres nerveux. C'est donc dans cette région que la pénurie osseuse atteindra son maximum et laissera, comme un témoin irrécusable de sa faiblesse, l'absence de soudure entre les deux centres osseux du frontal.

Nous ne saurions, avant de finir, trop insister sur ce fait que nous n'avons trouvé sur nos crânes adultes que les traces infiniment atténuées des phénomènes qui se sont déroulés dans l'enfance. Par suite du volume énorme de son cerveau comparé à celui du corps, l'enfant, comme le jeune anthropoïde, exagère presque tous les caractères de supériorité qu'on peut découvrir chez l'adulte, les faibles os de son crâne peuvent à grand-peine recouvrir son volumineux cerveau. Ajoutons que, par suite du très faible développement que présentent à cette époque le sus-occipital et l'écaille temporale, la tache est presque toute entière laissée aux pariétaux et aux frontaux, dont l'insuffisance éclatera encore plus facilement, de sorte que tout concourt chez l'enfant, cerveau et os du crâne, à rendre plus difficile le rapprochement des deux frontaux. Si les lobes qu'ils recouvrent sont plus volumineux, on comprend avec quelle facilité l'équilibre sera rompu. Nous avons expliqué comment, par l'état fibreux des sutures, cette séparation devient définitive.

QUATRIÈME PARTIE

Modifications concomitantes du crâne chez les métopiques.

CHAPITRE I

ÉTUDE PARTICULIÈRE DES OS PRIS SÉPARÉMENT.

Nous avons établi la supériorité morphologique des crânes métopiques, sans nous occuper des os et des sutures, convaincu que ce sont là des études forts distinctes, reliées seulement à la première par des connexions assez éloignées et des rapports tout à fait indirects. Gratiolet attachait une très grande importance à l'étendue relative des os du crâne, car il croyait à une solidarité entre les trois segments de la voûte et les lobes cérébraux qu'ils recouvrent. Broca, éclairé par des études topographiques beaucoup plus précises, protesta contre cette théorie : « Il est donc impossible, dit-il, d'admettre que dans le développement du crâne, chaque lobe du cerveau tienne directement, sous sa dépendance, l'os dont il porte le nom ; tout ce qu'on peut dire, c'est que l'accroissement du crâne est provoqué par l'expansion cérébrale, en raison de la poussée exercée sur les divers os qui le composent¹ ». Toutes les études ultérieures de topographie cérébrale sont venues confirmer ces vues : à la voûte, les variations individuelles peuvent atteindre 2 cm. et même à la base, Trolard les trouve encore assez étendues. Le crâne ne forme, en réalité, qu'un seul os avec des points d'ossification multiple, comme le disent si justement Rambaud et Renault, et l'expansion de ces divers centres osseux varie pour des

¹ *Mémoires*, t. V, p. 501.

causes extrêmement nombreuses. On peut appliquer à chaque os du crâne, ce que Fick disait du squelette en général : « Il ne trahit d'autres forces propres que les intensités histoplastiques de ses matrices, par la force desquelles il s'agrandit dans toutes les directions, jusqu'à épuisement complet, pour autant qu'il ne rencontre pas de résistance de la part d'organes dont les forces histoplastiques sont plus grandes que les siennes¹ ». Cette résistance qu'il rencontre est ici celle des os voisins, les sutures se formant à leur point de rencontre. « Si deux centres d'ossification n'arrivent pas à se prendre dans un certain délai, la portion membraneuse interposée devient le siège d'un centre d'ossification supplémentaire, qui comble l'espace laissé par les centres réguliers² ». Cette puissance d'ossification elle-même, principal facteur de l'étendue de chaque os, dépend non seulement du développement général de l'organe central, mais encore du reste du squelette. De cet ensemble de faits, il résulte que si les courbes des surfaces osseuses dépendent surtout du développement général et partiel du cerveau, l'étendue de chaque os, en particulier, dépend déjà beaucoup moins du volume général du cerveau, et n'a plus avec celui de chaque lobe, que des rapports tout à fait indirects, et souvent difficiles à préciser.

Ils n'en sont pas moins fort intéressants à étudier, et c'est dans ce but que nous avons mesuré la longueur de leurs courbes sur la circonférence antéro-postérieure, et les angles auriculaires qu'ils interceptent ; les résultats sont consignés dans le tableau XXXIII. Celui-ci contient également le rapport de chaque os avec la courbe totale, enfin, l'angle coronal, ou angle qui fait la suture coronale avec le plan alvéolo-condylien. Contrairement à ce qu'on fait ordinairement, nous avons groupé autour de chaque os toutes les mesures qui lui correspondent et qui peuvent instruire de son développement.

1° *Os frontal*. — La valeur de chaque courbe n'a d'importance que si on la compare au reste de la voûte, seule façon de se rendre compte de la part qu'elle a prise à sa formation. C'est donc surtout aux nombres qui expriment ce rapport qu'il est bon de se reporter dans notre tableau. La courbe frontale, dans les deux variétés de crânes, est toujours plus grande relativement dans le sexe féminin, et dans chaque sexe la courbe est toujours plus petite chez les métopiques. Ces

¹ *Ueber die Ursache der Knochenformen*, p. 22, cité par Gudden.

² MANOUVRIER, *Variations des os nasaux*. (*Bulletin de la Société d'Anthropologie*, 1893, p. 743.)

Tableau XXXIII

Angles auriculaires et courbes de chacun des os du crâne.

		HOMMES		FEMMES	
		Non métopiques	Métopiques	Non métopiques	Métopiques
Os frontal	Courbe cérébrale totale ¹ .	300,9	301,0	289,4	292,9
	Courbe encéphal. totale ² .	351,6	350,0	341,1	342,9
	Angle cérébral total.....	150°7	152°0	150°7	151°5
	Angle encéphalique total..	180°0	181°0	180°7	180°9
	Courbe sous-cérébrale... .	16,2	16,0	14,3	12,7
	Courbe frontale.....	111,4	108,7	108,3	108,9
	Angle frontal.....	55°6	54°1	56°9	55,7
	Si courbe cérébrale. = 100				
	Courbe frontale..... =	37,03	36,13	37,42	37,18
	Si angle cérébral.. = 100				
	Angle frontal..... =	36,94	35,60	37,80	36,76
	Angle coronal..... =	59°6	62°6	58°2	60°9
Os pariétal	Courbe pariétale.....	125,0	125,0	120,8	122,7
	Angle pariétal.....	59°9	61°1	60°7	61°8
	Si courbe cérébrale. = 100				
	Courbe pariétale..... =	41,56	41,56	41,76	41,88
	Si angle cérébral.. = 100				
Os-occipital	Angle pariétal..... =	39,79	40,24	40,31	40,81
	Courbe sus-occipitale.....	64,4	66,9	60,2	61,3
	Angle sus-occipital.....	35°0	36°7	32°9	33°9
	Si courbe cérébrale = 100				
	Courbe sus-occipit... =	21,40	22,25	20,80	20,93
Loge cérébelleuse	Si angle cérébral . = 100				
	Angle sus-occipital... =	23,25	24,15	21,88	22,41
	Courbe cérébelleuse.... .	50,7	48,6	51,6	49,9
	Angle cérébelleux.....	29°3	29°0	29°9	29°4
	Si courbe cérébrale. = 100				
	Courbe cérébelleuse.. =	16,85	16,15	17,85	17,04
	Si angle cérébral... = 100				
	Angle cérébelleux... =	19,46	19,11	19,88	19,45
	Si courbe frontale.. = 100				
	Courbe sus-occipit... =	57,80	60,34	55,59	56,28
	Si courbe encép. tot. = 100				
	Courbe occipital. tot.. =	32,7	33,0	32,7	32,4

¹ Ou ophryo-iniaque.

² Ou ophryo-opisthiaque.

deux faits, loin d'être contradictoires, nous semblent se rattacher à une même cause : le développement variable des deux os frontaux sur les bords de la suture métopique, développement qu'exprime, dans la partie supérieure tout au moins, l'écartement des deux bosses frontales. Ce n'est qu'une application de la loi bien connue de Virchow, d'après laquelle la synostose empêche l'accroissement de l'os dans une direction perpendiculaire à la suture oblitérée, et le produit au contraire dans la direction de cette suture. Quand la suture métopique reste ouverte, les deux os se développent activement sur ses bords, les bosses frontales sont très écartées, et, par contre, la longueur de la suture, autrement dit la longueur de la courbe frontale est diminuée. Au contraire, dans le sexe féminin, où nous avons vu l'étroitesse relative de l'espace intertubéral, les os s'accroissent fort peu sur leur bord médian, et consécutivement leur longueur est plus grande.

L'angle coronal que nous avons pris suivant la méthode de MM. de Quatrefages et Hamy, en rapportant au plan de Broca la direction de la suture coronale indiquée de chaque côté par ses deux extrémités bregmatique et ptérique, confirme simplement les notions que nous avons déjà. Il est plus petit dans le sexe féminin; et il devait en être ainsi, car le bregma y est reporté plus en arrière que chez l'homme, comme nous venons de le voir, tandis qu'à la partie inférieure, au niveau de la circonférence horizontale, Palombi¹ a trouvé la circonférence frontale proportionnelle dans les deux sexes: la suture coronale est donc nécessairement plus oblique. Les causes inverses produisent un plus grand angle chez les métopiques, puisque leur bregma est plus en avant; il est bien possible aussi que l'extrémité inférieure soit un peu rejetée en arrière par suite du développement si marqué en largeur de l'écaille frontale. On le voit, toutes ces mesures concordent parfaitement.

A propos de l'angle frontal ou ophryo-bregmatique, nous ne pourrions guère que répéter ce que nous avons déjà dit. En général, si la courbe de profil était régulière et concentrique au trou auditif, l'angle serait exactement proportionnel à la courbe interceptée; mais il est loin d'en être ainsi, et l'angle varie non seulement avec la longueur, mais avec la forme de la courbe et la longueur des rayons qui l'interceptent. C'est donc une mesure très synthétique et qui, prise isolément,

¹ PALOMBI, *sulle ineguaglianze di sviluppo delle ossa del cranio umano nei loro rapporti colle leggi della simmetria morfologica* (macerata 1881) cité par MANOUVRIER, *grandeur des principales régions du crâne*, déjà cité p. 634.

a par conséquent une signification complexe et impossible à déterminer. L'angle cérébral total a une valeur directe, car il exprime la direction du plancher cérébral; mais ici il ne s'agit que des courbes partielles, et nous ne pouvons comprendre la signification des angles que parce que nous possédons déjà les autres éléments de ces courbes, dont ils dépendent. Par exemple, si on compare sa valeur relative à celle de la courbe, on voit qu'elle est un peu plus faible chez les métopiques, à cause de la saillie des bosses frontales, qui a causé un allongement de la courbe sans augmenter l'ouverture de l'angle. L'abaissement du bregma chez la femme cause des effets inverses.

2° *Os pariétaux.* — Ces os ne subissent que des variations tout à fait insignifiantes. Ils sont proportionnellement aussi grands chez la femme que chez l'homme, avec même, chez la première, une tendance à s'accroître davantage. Ce fait n'a pas plus d'importance que la fréquence du maximum pariétal; il n'y a aucune déduction physiologique à en tirer au point de vue des fonctions intellectuelles. Les pariétaux comblent l'espace laissé libre entre l'occipital et le frontal, et leur étendue s'équilibre avec celle des deux os voisins. Dans leur partie latérale ils sont, d'après Palombi, moins développés chez la femme, parce qu'ils sont comme pincés entre l'os frontal, qui présente une étendue normale, et l'occipital, qui acquiert un développement en largeur relativement supérieur, sans doute, comme nous l'avons vu, à cause du développement supérieur de la loge du cervelet. Sur la région médiane, au contraire, le sus-occipital est moins développé chez la femme; les pariétaux, compris ainsi entre le frontal plus grand et l'occipital plus petit, conservent un volume normal.

Si on compare l'angle à la courbe, on voit qu'il est relativement le plus petit chez les hommes non métopiques, qui, précisément, nous l'avons vu, possèdent une courbure pariétale plus accentuée. Cette dernière tend naturellement à rapprocher les deux extrémités de l'os.

3° *Os occipital.* — Dans son ensemble, il ne subit aucune modification, comme on peut s'en rendre compte en faisant la somme des deux courbes sus-occipitale et cérébelleuse. Le rapport de sa longueur totale à la courbe encéphalique totale ou ophryo-opisthiaque est à peu près le même dans nos quatre séries de crânes. Ces faits sont, d'ailleurs, d'une assez minime importance, et le développement de ses deux parties, supérieure et inférieure, nous importe beaucoup plus. Très différentes, comme on le sait, par leur processus d'ossification, elles ne le sont pas moins par leurs rapports, puisque le sus-occipital recouvre le cerveau, tandis que l'autre forme la loge cérébelleuse. Nous ne revien-

drons pas sur cette dernière, que nous avons déjà étudiée; nous savons que ses dimensions sont relativement plus grandes chez la femme, comme le poids de l'organe qu'elle contient, et qu'elle a plutôt des tendances à diminuer chez les métopiques. Comme la courbe est, dans cette région, beaucoup plus proche du trou auditif que dans tout le reste du crâne, l'angle offre une proportion beaucoup plus élevée; par contre, la différence angulaire est moindre entre les deux sexes que celles des courbes, parce que celles-ci sont relativement plus éloignées du centre chez la femme, comme on peut s'en rendre compte par la longueur des rayons opisthiaux et surtout iniaux. L'angle est donc moins accru chez elle précisément parce que l'aire mesurée est plus étendue; c'est bien là un exemple du peu de valeur de cette mesure prise isolément.

Le sus-occipital diffère d'une façon assez notable dans les deux sexes. Le volume relativement élevé du cervelet chez la femme a exigé non seulement un développement en hauteur du sous-occipital, mais aussi une plus grande extension en largeur, comme l'indique déjà notre diamètre biastérique, et mieux encore les mensurations directes de Palombi. Cet appel considérable dans les autres sens est très probablement la cause du peu de développement en hauteur du sus-occipital. Ces faits établis, nous allons en voir les conséquences dans le métopisme.

Nous avons vu que ce dernier méritait le nom de brachycéphalie frontale, qui lui avait été donné par Welcker, et que cet élargissement diminuait à mesure qu'on gagnait les régions postérieures pour disparaître complètement au niveau de l'occipital. Ce que le frontal gagne en largeur, il le perd en partie en hauteur; les pariétaux, obligés de fournir à l'accroissement encore notable des diamètres transversaux à leur niveau, ne peuvent compenser la faiblesse de la courbe frontale; le sus-occipital seul pourra s'accroître. Le rapport que nous avons établi entre sa hauteur et celle du frontal dans notre tableau le montre d'une façon très claire: il est plus élevé chez les métopiques et compense à peu près la perte que fait la voûte du côté du frontal. Mais il sera loin de suffire à sa tâche, et les os wormiens apparaîtront plus fréquemment à son niveau. La pénurie de matière osseuse qu'il présente dans le sexe féminin va éclater ici: les os wormiens seront plus nombreux chez les femmes métopiques que dans les crânes analogues de l'autre sexe; déjà nos chiffres indiquent ce plus faible développement, mais pas autant qu'ils devraient le faire, car lorsque de nombreux os wormiens comblaient la suture du lambda, nous marquions

en leur milieu la limite des deux régions, ajoutant ainsi à l'os occipital ce qui appartenait en réalité à un centre supplémentaire.

En résumé, le sus-occipital étant moins développé chez la femme en hauteur parce qu'il l'est beaucoup plus en largeur, les pariétaux conservent leur dimension, mais le frontal est notablement plus grand; chez les métopiques, le frontal étant peu développé en hauteur, parce qu'il est très étendu en largeur, les pariétaux conservent à peu près leur dimension, et le sus-occipital est accru.

On pourrait trouver extraordinaire que ce ne soit pas par l'os le plus voisin que se fasse la compensation. La loi suivante de Welcker sur le développement marginal des os va nous en donner une explication très simple : en général deux os que rien ne vient troubler ont sur la suture qui les sépare un accroissement semblable; que par conséquent au niveau du Lambda le sus-occipital vienne par exemple à se développer de 3 mm. en moins, le bord pariétal se développe de 3 mm. en moins, nous aurons six millimètres qu'il faudra retrouver au niveau du bregma, le bord pariétal en fournira la moitié, et par conséquent l'étendue totale de l'os n'aura pas changé, l'autre moitié sera fournie par le frontal, qui se trouve en somme avoir seul compensé la faiblesse d'un os qui ne lui touche pas. Un raisonnement analogue montre que le faible développement de la courbe frontale chez les métopiques doit produire un écartement de la suture lambdoïde comblé par les deux os voisins ou par des os wormiens ¹. Si, comme on l'a fait à propos des autres os, on compare les rapports des courbes et des angles du sus-occipital, on voit que l'angle est dans le sexe féminin relativement moins grand que la courbe; nous avons trouvé le même fait au sous-occipital, et il tient aux mêmes causes, à la longueur relativement plus grande chez la femme des deux rayons qui interceptent l'angle.

Ptérion. — On connaît les nombreuses variétés que présente le ptérion, et qui tiennent à la longueur plus ou moins grande de sa branche horizontale ou suture sphéno-pariétale. Celle-ci atteint un maximum de 23 mm. dans nos séries, par contre elle peut réduire à zéro dans la forme en K et devenir même négative dans la forme du ptérion retourné, le frontal et le temporal se touchant sur une assez grande hauteur; ces cas étant l'inverse des premiers, du ptérion en H, sont véritablement négatifs, et les chiffres qui les représentent ont été marqués du signe — étant à retrancher des autres. Toutes les me-

¹ Ces faits ont sans doute contribué à établir la théorie de Gratiolet sur « l'antagonisme entre la partie antérieure et la partie postérieure du crâne », entre la vertèbre frontale et la vertèbre occipitale.

sures ont été prises sur le ptérion gauche, les variations individuelles sont très grandes, puisqu'elles s'élèvent dans nos séries du maximum + 23 au minimum — 8. Il en résulte que nos séries sont très probablement insuffisantes pour établir des moyennes stables; et l'on peut voir par le tableau suivant que les résultats ne semblent pas avoir une grande portée; les moindres variations individuelles dans l'architecture générale du crâne retentissent sur cette suture aux dimensions minimales; il en résulte chez elle une sorte d'affollement; les états les plus opposés tenant souvent à des causes insignifiantes. M. Manouvrier avait constaté le même fait dans les os nasaux, pincés entre les os maxillaires relativement si grands, et avait comparé « l'état précaire de la forme et de la dimension de l'os nasal à l'état précaire des dimensions et de la forme en H ptérique. »

Tableau XXXIV

Variations du ptérion.

	HOMMES		FEMMES	
	Non métopiques	Métopiques	Non métopiques	Métopiques
	mm	mm	mm	mm
Longueur suture sphéno-pariétale	13,96	11,82	10,02	11,71
Ptérion en H.....	45 fois	44 fois	37 fois	36 fois
Ptérion en K.....	0 —	1 —	0 —	0 —
Ptérion retourné.....	0 —	2 —	1 —	1 —
Si circonf. horizontale ... = 100				
Longueur sut. sphén. pariét. =	2,70	2,26	2,0	2,32

J. Ranke remarque que la sténocrotaphie¹, ou rétrécissement de la région temporale, cause souvent le métopisme, et produit des troubles dans le ptérion, entre autres l'étroitesse anormale de l'aile du sphénoïde et le rapprochement anormal entre les écailles du temporal et du frontal, nos chiffres semblent donner un bien faible appui à cette thèse, et laissent supposer que la sténocrotaphie n'a pas eu d'influence dans la persistance de la suture métopique. Si nous réunissions, en effet, les crânes des deux sexes, nous obtenons pour chaque variété un

¹ RANKE. *Beiträge zur Anthropologie und Uhrgeschichte Bayerns* (Analyse dans *Revue d'Anthropologie*).

total de plus de quatre-vingts, qui pour des mensurations doit donner des résultats sérieux et bien proches de la vérité.

L'ensemble des crânes normaux donne alors une moyenne de 12,16 pour la longueur de la suture sphéno-pariétale, et nous obtenons 11,77 chez les métopiques; ce sont là des différences qui nous semblent tout à fait négligeables.

Sutures du crâne et os wormiens. — La connaissance de l'état des sutures exige un double travail, l'un portant sur la marche de leurs soudures, l'autre sur leurs complications et la richesse de leurs dentelures.

Ribbe a fait sur cette question au laboratoire d'anthropologie une étude très complète. A propos de l'état d'ossification des sutures il conclut ainsi: « La persistance de la médiofrontale ne semble pas troubler sérieusement la marche générale de la synostose. Pourtant si l'on compare les moyennes d'ossification des crânes métopiques avec les moyennes correspondantes des séries parisiennes, on voit que les deux divisions supérieures de la coronale sont relativement moins ossifiées chez ces derniers »¹. On ne peut s'empêcher de faire un rapprochement entre ce fait et les modifications morphologiques que nous avons relevées dans cette région: faible longueur de la courbe frontale, et affaissement de la voûte au niveau de la région motrice, et il est bien tentant de conclure que le développement moindre de cette région cérébrale a été la cause de la soudure plus précoce des os.

Le même auteur a étudié aussi la complication des sutures et nous mettons, dans le tableau suivant, à la suite des nôtres, trois séries de crânes qu'il a étudiées, avec les chiffres que nous lui empruntons. Les moyennes diffèrent très notablement des nôtres et cependant portent sur les mêmes races. La différence dans notre façon d'opérer en est probablement la principale cause; faisant une étude spéciale des sutures il les avait divisées en régions, et les chiffres que nous donnons ne sont que la moyenne générale faite en totalisant ces divisions; nous, au contraire, voulant seulement avoir une vue d'ensemble, nous n'avons donné de chiffre que pour chaque suture. Il ne faut pas oublier non plus le facteur individuel dans les erreurs possibles: un observateur peut-être plus attaché à noter la complication des dents, un autre remarquera davantage leur étendue; mille causes de cette nature peuvent influencer les résultats et les rendre difficilement comparables quand ils sont d'origine différentes. Cela n'est vrai que pour

¹ RIBBE, Th. doct., 1885, p. 125.

leur valeur absolue, mais il n'en est pas de même pour la valeur relative de chaque suture; les rapports que l'on peut ainsi établir entre les diverses séries de crânes échappent en grande partie aux critiques que nous venons d'esquisser. Dans la dernière colonne du tableau nous avons fait le total des trois sutures coronales, sagittales et lambdoïdes, de telle façon qu'on peut comparer entre les séries, non seulement le développement relatif de chaque suture, mais la complication totale des trois sutures réunies. Un premier fait ressort nettement de notre

Tableau XXXV

Complication des sutures.

	Suture métopique	Suture coronale	Suture sagittale	Suture Lambdoïde	sut. coronal. + Sut. sagittale. + Sut. lambdoïde.
Hommes non métopiques..		4,27	4,35	4,66	13,28
Hommes métopiques.....	3,29	4,22	4,42	4,82	13,46
Femmes non métopiques..		4,07	4,45	4,82	13,34
Femmes métopiques.....	3,22	4,28	4,46	4,71	13,45
100 parisiens R ¹		3,60	3,38	3,92	10,90
100 auvergnats R ¹		3,55	3,62	4,04	11,21
64 métopiques R ¹		3,55	3,59	4,20	11,34

tableau, c'est que la suture métopique est beaucoup moins dentelée que les autres sutures de la voûte crânienne; Ribbe l'avait noté également; il est facile d'en comprendre la cause, car à son niveau l'écartement des centres osseux qu'elle sépare est évidemment bien moindre qu'au niveau des autres sutures.

Les modifications que le métopisme peut apporter dans la complication de chacune des autres sont, comme on le voit, à peu près nulles; tout au plus peut-on admettre que la lambdoïde devient un peu plus dentelée; les femmes feraient exception, mais nous noterons chez elles, plus loin, un plus grand nombre d'os wormiens, ce qui contribue à faire penser qu'il y a eu vraiment à ce niveau une croissance plus active chez les métopiques. Si on se reporte à ce que nous avons dit plus haut à propos du développement relatif des os du crâne, nous avons démontré que c'est précisément par la lambdoïde que devait se faire la compensation du faible développement de l'écaille

¹ RIBBE, Th. doct., p. 112.

frontale en longueur ; notre démonstration trouve ici une confirmation nouvelle.

Le résultat que les chiffres de Ribbe et les miens mettent le mieux en lumière est la plus grande complication générale des sutures chez les métopiques. Quelle en est la valeur sériale ? Est-ce la preuve d'une supériorité en accord avec la supériorité morphologique que manifeste cette variété de crânes ? On admet, en général, que la complication des sutures est en rapport avec une capacité cérébrale plus grande. Mais de nombreuses exceptions telles que la présence d'une dentelure assez riche sur de petits crânes et même chez des microcéphales, ne laisse pas que de faire naître des doutes. Ces exceptions s'expliqueraient plus facilement si on avait toujours nettement devant l'esprit les causes qui produisent les dents des sutures et celles qui amènent leur effacement.

Un premier fait auquel se rattachent tous les autres, est la différence que présentent les deux tables des os crâniens ; on sait qu'à la face interne les dents disparaissent de très bonne heure, entre 10 et 12 ans, d'après Ribbe, et que c'est également par elle que débute la synostose. Une vieille théorie de Hunaud, acceptée par Ribbe, explique cette différence par l'angle dièdre que forment les os au niveau de leur suture ; cette disposition oblique a pour résultat de presser les deux tablettes internes l'une contre l'autre et de séparer, au contraire, les tablettes externes. La plus grosse objection qu'on puisse lui faire, c'est que, l'effet devant varier parallèlement avec la cause, la différence entre les deux tables devrait être d'autant plus forte que les os sont plus épais et que leur obliquité est plus grande, c'est-à-dire dans les petits crânes très épais. Or, c'est justement le contraire qui a lieu. Une autre objection est la suivante : l'axe vertébral du crâne, apophyse basilaire et sphénoïde, forme une courbure à convexité tournée vers l'intérieur, ce qui n'empêche pas leur synostose de débiter par le côté interne. Ce ne sont pas les seules qu'on pourrait lui faire, elles suffisent à démontrer que cette explication mécanique est insuffisante.

Avant de rien établir, réunissons un certain nombre de faits restés épars, très significatifs, et dont le simple rapprochement suffira à faire entrevoir l'explication que nous cherchons. L'origine des dents suturales est due, comme on le sait, à la prolifération de la couche ostéogénique, qui existe sur le bord des os autour des vaisseaux sanguins dont la direction est plus ou moins perpendiculaire à celle de la suture. Leur formation ne dépend pas du périoste ; aussi manquent-elles souvent quand l'os est réduit à ses deux tables, comme à l'obélion, ou le

long des sutures écailleuses ; dans ce dernier cas, elles sont masquées par la formation d'écailles superficielles, comme le remarque Gudden. Elles sont, au contraire, très marquées quand la prolifération osseuse sous-périostique, pour des causes variables, est entravée. Gudden a enlevé le périoste sur des lapins dans une certaine étendue de la voûte, et il est facile de voir sur les photographies qu'il en donne, que dans toute la région lésée les dentelures sont très compliquées. Nous avons observé un fait analogue sur des crânes déformés d'Amérique ; par suite de la pression d'une planchette contre l'occipital, la circulation se trouve très entravée dans le périoste, la table externe reste très mince, au point d'être, par place, à peu près complètement absente, et, dans toute la zone ainsi modifiée, les sutures offraient une complication bien plus marquée que dans le reste du crâne. On peut donc conclure que la longueur et la complication des dents sont en rapport : 1° avec une croissance active au niveau du bord de l'os ; 2° avec une diminution ou une disparition totale de la prolifération sous-périostique. La réciproque de cette loi va être prouvée par deux expériences faites par Gudden et qu'il a exposées très longuement. La ligature des artères carotides chez le lapin produit, dans certaines zones du crâne, variables suivant les cas, des troubles profonds dans la circulation capillaire des os et dans leur nutrition ; il en résulte un arrêt de croissance avec ou sans synostose, la couche ostéogénique de la suture étant atrophiée ou complètement détruite, et l'absence de dentelures est notée expressément par l'auteur. Au contraire, la ligature des jugulaires ne cause jamais d'arrêt de croissance, mais une activité sous périostique plus grande, prouvée par ce fait qu'on rencontre, parfois, des synostoses qui dépendent *toujours de la table externe* ; ici, non plus, on ne trouve pas de dentelures. Celles-ci disparaissent donc pour deux causes : absence de développement ; ou bien avec un développement normal, prolifération active sous-périostique. En résumé, il existe donc un rapport direct des dents avec l'allongement de l'os, et un rapport inverse avec l'activité ostéogénique de la couche profonde du périoste.

Nous pouvons, maintenant, nous rendre compte de ce qui se passe au niveau des sutures. Si les dents disparaissent de bonne heure, à la face interne, et si la synostose y débute également, nous n'hésitons pas à affirmer que ces faits sont dus à un travail actif au niveau de la face externe de la dure-mère. Cette propriété lui a été refusée, il est vrai, on a même été jusqu'à proclamer l'usure de l'os à son niveau ! N'est-ce pas ainsi qu'on expliquait le redressement de courbure des os, ce dont Welcker a démontré, depuis longtemps, l'inanité. Les em-

preintes cérébrales en étaient également le résultat, car on oubliait de les expliquer bien plus simplement par un dépôt de matière osseuse au niveau des sillons, où il se forme, parfois, des proéminences qui, si elles étaient les restes de la table interne, auraient dû appartenir à des crânes d'une épaisseur vraiment extraordinaire. On s'appuyait, il est vrai, sur la faible adhérence de la dure-mère à la voûte; mais elle persiste, chez l'adulte, le long des sutures et on trouve, ordinairement, à ce niveau, un relief osseux, parallèle à la suture. La moindre irritation interne accroit encore sa force d'ossification; il n'est pas rare d'en trouver des traces jusque dans les saillies membraneuses ou faux qu'elles forment à l'intérieur; enfin, l'éburnation débuté, le plus souvent, à la face interne, et un crâne peut être très lourd, très épais, sans qu'on puisse rien en soupçonner par un examen extérieur.

La disparition des sutures à la face externe n'est qu'une application de la loi générale de croissance des os, d'après laquelle l'activité du périoste persiste longtemps après que tout allongement de l'os est arrêté. Ses bords suturaux étant séparés par une couche fibreuse devenue inerte, il se dépose lentement à la face externe de la matière osseuse entre les dentelures, comme il s'en est déposé bien plus tôt sur la face interne.

Ceci posé, nous allons pouvoir comprendre, maintenant, les causes des variations que présente la complication générale des sutures sur la face externe et leur signification. La longueur des dents, avons-nous vu, est en rapport direct avec la croissance des os, laquelle dépend de la pression causée par le développement cérébral. Elle est en rapport inverse avec l'activité souspériostique qui fait disparaître les dentelures sous la table externe plus ou moins rapidement. Cette activité du périoste n'est pas un facteur d'ordre purement local, elle dépend de la constitution générale du sujet, de sa force et du développement général de son squelette. Les dentelures seront donc d'autant plus faibles que l'indice fémoro-cérébral sera plus élevé. C'est ce qu'on a observé depuis longtemps, les races inférieures ont, en général, les sutures moins compliquées. Nous nous sommes assez étendus plus haut sur ces indices pour qu'on comprenne maintenant comment un grand crâne peut avoir de faibles dentelures, si sa capacité dépend uniquement de la taille et, comment, au contraire, elles peuvent être très compliquées sur un petit crâne, s'il appartient à un sujet débile. Bien entendu que d'autres causes peuvent modifier un peu ces rapports; c'est ainsi que les femmes n'offrent qu'une supériorité de complication suturale légère et même douteuse, quoique l'indice fémoro-cérébral soit bien plus

faible que chez l'homme, parce que nous avons vu que le développement de son cerveau n'est supérieur qu'au niveau de la base des hémisphères où l'on ne trouve que des sutures écailleuses, si ce n'est la lambdoïde qui précisément a des tendances à être plus compliquée chez elle, d'après Ribbe.

Les métopiques ont leurs sutures plus compliquées, ce qui est bien en accord avec les autres caractères de supériorité que nous avons découverts chez eux. Mais de plus on se rappelle que leurs crânes sont lourds, et que nous avons attribué cette augmentation de poids à une éburnation d'origine interne. Notre thèse est entièrement confirmée par l'état des sutures. Quand le poids du crâne dépend du poids du squelette, celles-ci sont peu compliquées; chez nos métopiques, au contraire, les dentelures sont très marquées parce que le poids élevé du crâne n'est autre chose ici qu'une hyperostose causée par une circulation cérébrale plus active, augmentant l'activité ostéogénique au niveau de la table interne. Quand on n'a pas le squelette et qu'on désire se faire cependant une idée de son développement, l'indice cérébro-crânien et l'indice musculo-crânien trouvent donc dans l'étude des sutures une contre-épreuve de la plus haute valeur.

Os wormiens et sutures anormales. — Le défaut d'équilibre entre le développement du cerveau et le processus ostéogénique de son enveloppe, qui se manifeste par la complication plus riche des sutures, et dont la suture métopique elle-même n'est qu'un résultat, produit aussi la formation d'un plus grand nombre d'os wormiens. La plupart des auteurs l'ont déjà noté; Calmette signale une tendance générale à une indépendance réciproque plus grande des os du crâne, chez les métopiques, se manifestant par des sutures anormales telles que la suture inter-occipitale, ou la fréquence des os wormiens et de l'os épactal. Les résultats de nos observations, consignés dans le tableau XXXVI, en sont la confirmation. Dans la première partie nous donnons seulement le nombre de cas où nous avons observé des os wormiens. Si nous avions tenu compte des plus petits, il y aurait des sutures telles que la coronale dans sa partie compliquée qui en auraient présenté dans la grande majorité des cas; nous n'en avons tenu compte que lorsqu'ils étaient très nombreux, ou quand il atteignaient un certain volume. Leur énumération eût été fastidieuse, et sans grande utilité, nous n'avons compté que les moyens et les grands (seconde partie du tableau) en les classant d'après les dimensions qu'en donne Broca dans ses instructions crâniologiques.

Le total des os moyens et grands est beaucoup plus considérable chez

Tableau XXXVI

Os wormiens et suture anormale.

	HOMMES				FEMMES			
	N	N. métop.	N	Métopiques	N	N. métop.	N	Métopiques
NOMBRE DE CAS OU EXISTENT DES OS WORMIENS.								
Ptériion	45	6	47	12	38	12	37	2
Sut. métopique		»	50	0		»	40	2 petits
Sut. coronale	48	3	50	9	39	10	40	6
Sut. sagittale	42	3	47	6	37	5	39	9
Sut. lambdoïde latérale...	46	27	49	36	38	22	38	27
Sut. lambd. région méd..	46	5	49	8	38	2	38	7
NOMBRE D'OS WORMIENS.								
Ptériion gauche { os W. M.	45	5	47	5	38	4	37	»
— G.	—	1	—	2	—	1	—	»
Ptériion droit. { M.	44	3	47	3	38	2	37	»
— G.	—	0	—	1	—	1	—	»
Sut. métopiq. { M.	—	»	50	0	—	»	40	0
— G.	—	—	—	0	—	»	—	0
Sut. coronale. { M.	48	2	50	5	39	1	40	2
— G.	—	0	—	0	—	2	—	0
Sut. sagittale. { M.	42	4	47	3	37	1	39	5
— G.	—	0	—	0	—	3	—	0
Sut. lambd. lat. { M.	46	79 + 1*	49	94 + 3*	38	27 + 2*	38	101
— G.	—	6	—	14	—	7	—	10
Os lambdoïd. { M.	46	2 ¹	49	2 ¹	38	0	38	1
— médians ... { G.	—	2 ¹	—	4 ¹ +2 ¹ +1 ³	—	2	—	4 ¹ + 2 ²
Os interpariétal.....	50	1	50	0	40	0	40	0
Scissure interpariétale...	50	6	50	12	40	4	40	6
Total des os moyens.....		95 + 1*		112 + 3*		35 + 2*		110
Total des os grands		10		28		16		19

Signes d'abréviation : Une étoile * indique les cas ou plusieurs os wormiens co-existaient, mais étaient impossibles à énumérer par suite d'un début de synostose.

Les chiffres 1, 2, 3, en petits caractères signifient simple, double, triple.

N : nombre de cas qui ont pu être observés.

M : moyens.

G : grands.

nos métopiques. Cette supériorité n'éclate pas dans le détail de chaque suture, et on ne l'observe d'une manière évidente que pour la lambdoïde; mais il ne faudrait rien en conclure, car il est très probable que ce résultat tient uniquement à la rareté générale des os wormiens dans les autres régions, de sorte que pour établir une moyenne fixe, il faudrait un nombre d'observations bien plus grand que celui dont nous disposons. On peut en dire autant de l'os interpariétal, relativement rare; nos chiffres sont dus simplement à des hasards de série, et la fréquence plus grande de la scissure interpariétale chez les métopiques prouve clairement une tendance du sus-occipital à se détacher de la partie inférieure. Il est bien entendu qu'à ce sujet nous adoptons la théorie et la nomenclature de Broca, que tous les travaux ultérieurs, très contradictoires entre eux, ne sont pas parvenus à renverser. Les Allemands confondent tous les os lambdoïdiens médians de quelque étendue, et les regardent comme des centres constants d'ossification qui sont restés isolés, tandis que pour Broca l'os interpariétal seul entre dans cette définition, tous les autres étant des points supplémentaires, apparus en dehors de l'unique paire de centres d'ossification constante dans le sus-occipital. Les dernières recherches sur l'ossification de l'occipital, celles de Hannover, à Copenhague, et celle de Lucy à Lyon ¹, étant venus confirmer en somme la thèse de Broca, nous ne voyons pas de raison pour abandonner sa classification.

Les os lambdoïdiens médians et ceux de la suture lambdoïde n'ont donc pas une signification différente, ils tiennent tous à une insuffisance des os normaux à remplir leur tâche. D'après Chambellan ², ils sont plus fréquents sur les races ou les groupes qui ont à la naissance de larges espaces intersuturaires; rares chez le fœtus, ils ne deviennent nombreux que vers deux ou trois ans. « Il semblerait, dit-il, que l'ossification augmente de puissance et tende à entourer le cerveau d'une ceinture osseuse complète. » M. Manouvrier a fait de son côté une remarque analogue : « Toute place laissée vacante par suite d'un retard ou d'une insuffisance d'un os à atteindre ses limites normales est comblée soit par extension de l'ossification des os contigus, soit par formation de centres d'ossification supplémentaires, dans les points de la membrane laissée libre » ³. Quand une région membraneuse du crâne est arrivée au moment de son évolution histogénique où elle doit devenir

¹ LUCY, Th. doct., Lyon, 1890.

² CHAMBELLAN, Th. de doct., Paris, 1883.

³ *Mémoire sur les variations normales et les anomalies des os nasaux dans l'espèce humaine* (Bull. Soc. Anth., 1893).

osseuse, les phénomènes qui s'y déroulent ressemblent au progrès de la congélation d'une masse d'eau, dans laquelle les glaçons apparaissent, épars, en grand nombre, puis se réunissent ou restent séparés, suivant que la température est plus ou moins basse. Il y a chez l'embryon une première poussée osseuse, dans les régions centrales des futurs os du crâne; dans cette zone la membrane est pour ainsi dire arrivée à sa maturité et Lucy, observant des occipitaux à la huitième semaine, voyait autour de deux centres plus gros un semis de grains osseux qui bientôt se réunissent aux premiers. L'envahissement gagne peu à peu les régions marginales, qui de leur côté augmentent sans cesse, par suite du développement rapide du cerveau; cependant, vers l'âge de deux à trois ans, l'ossification atteint son maximum, toute l'enveloppe osseuse du crâne tend à s'ossifier, les fontanelles se ferment, des os se soudent, on sait que c'est alors que disparaît la suture métopique, et les os wormiens ont déjà apparu en grand nombre, nouveau semis de grains osseux dans les espaces suturaux, comme il en était apparu d'abord dans les zones centrales.

En réalité, les fonctions ostéogéniques ont déployé une activité énorme pendant les deux premières années, mais le cerveau, de son côté, dans le même espace de temps, passait du poids de 300 grammes à peine à celui de 1100 grammes; arrivé à ce niveau, sa croissance devient beaucoup plus lente, c'est précisément alors que la dernière poussée d'ossification a lieu, pour s'atténuer bientôt elle-même, perdre le pouvoir de souder les centres osseux séparés et laisser ainsi dans les os wormiens et les sutures supplémentaires des traces désormais irréparables de sa faiblesse momentanée ¹. Nous savons aussi qu'un nouveau signe de son insuffisance relative apparaîtra plus tard dans la complication des sutures.

CHAPITRE II

Étude de la face. Prognathisme. — Quand nous avons étudié les modi-

¹ Voir aussi, comme confirmation de ces vues, l'étude de M. Cornevin dans *Rev. d'Anthrop.* 1883. Si les os wormiens de l'homme sont crâniens, ils se rencontrent au contraire chez les animaux presque toujours dans la face, qui atteint chez eux un si grand développement. Comme chez l'homme, on ne les trouve en général qu'assez tard après la naissance.

fications que le métopisme imprimait aux diamètres transversaux du crâne, on a vu que ceux-ci ne subissaient aucune variation dans les régions inférieures de la face, où l'influence mécanique du développement cérébral ne pouvait pas se faire sentir. La hauteur totale de la face lui échappe également, si ce n'est dans sa région supérieure, sus-nasale.

On peut voir dans le tableau XXXVII que le diamètre ophryo-alvéolaire est un peu augmenté dans les deux sexes; l'angle facial auriculaire qui lui correspond ne présente pas des variations parallèles, il reste égal entre les deux séries féminines. C'est qu'il n'a pas plus de valeur que les angles de la voûte du crâne pour représenter le développement d'une région; chez les femmes métopiques, la hauteur de la face est un peu plus grande, mais les rayons augmentant dans les mêmes proportions, l'angle reste le même.

Cette augmentation ne porte pas sur le diamètre ophryo-nasal, égal entre les deux séries masculines; il présente même une assez forte diminution chez les femmes. Nous serions assez porté à croire que ces dimensions sont encore un peu exagérées. On sait que l'ophryon est assez difficile à marquer d'une façon précise, puisqu'on doit juger par la forme extérieure du crâne le niveau du plancher de la loge frontale. Or, en observant dernièrement des crânes métopiques ouverts, et en assez grand nombre, nous avons été frappés du peu de différence qu'il y avait entre le niveau de la fosse criblée de l'ethmoïde et celui des voûtes orbitaires, la hauteur ophryo-nasale devrait donc être très faible¹. Ce fait, pris en lui-même, ne présenterait pas ici le caractère de supériorité qu'on lui attache ordinairement à juste titre; il ne tient bien probablement qu'à une ascension du point nasal. On se rappelle que, par suite du développement en largeur de l'os frontal, sa courbe sagittale est diminuée de longueur. Pourquoi cette diminution, très sensible au bregma, n'aurait-elle pas porté aussi sur le nasion? Et comme on sait que la fosse criblée est à peu près à son niveau, il en serait résulté que, les orbites restant en place, les parties médianes, nasion et fosse criblée auraient subi un mouvement d'ensemble vers le haut. Ce fait nous expliquerait pourquoi c'est la hauteur du nez seule qui augmente d'une façon notable chez les métopiques; les maxillaires et les os du nez ayant gagné en hauteur ce que

¹ Le changement d'aspect de la région, diminution de la glabelle, élargissement de l'espace interorbitaire, légère ascension du bord supérieur de l'orbite par suite de la diminution des sinus frontaux, nous auront peut-être influencé.

l'os frontal aurait perdu¹. Ajoutons que les variations de l'épine nasale n'ont pas à entrer ici en ligne de compte, car nous avons toujours pris comme point de repère inférieur le plancher des fosses nasales.

Tableau XXXVII

Hauteur de la face et prognathisme.

	HOMMES		FEMMES	
	Non métopiques	Métopiques	Non métopiques	Métopiques
	mm	mm	mm	mm
Diamètre ophryo-alvéolaire	84,59	85,79	78,17	78,77
— naso-alvéolaire	68,94	70,05	64,25	66,47
Angle auricul. ophryo-alvéolaire	50° 93	51° 90	49° 43	49° 40
Rayon — ophryaque	100,75	100,96	95,35	95,67
— — alvéolaire	96,25	94,97	91,02	91,58
Projection faciale totale	20 97	18,10	17,64	17,68
Si hauteur ophryo-alvéol. = 100				
Projection totale =	24,7	21,0	22,5	22,4
Diamètre ophryo-nasal	15,65	15,74	13,92	12,30
Courbe ophryo-nasale	16,24	16,0	14,37	12,72
Projection sus-nasale	6,67	5,09	4,64	3,93
Si courbe ophryo-nasale = 100				
D. ophryo-nasal =	96,3	98,3	96,8	96,8
Hauteur du nez	49,15	50,64	45,98	47,50
Projection nasale	4,74	4,25	4,71	5,02
Hauteur sous-nasale	19,79	19,41	18,27	18,97
Projection maxillaire	9,56	8,76	8,29	8,96
Projection naso-alvéolaire	14,30	13,01	13,0	13,98

Dans l'étude du prognathisme nous avons choisi la méthode des projections de la face sur le plan de Broca, c'est celle qui a été conseillée par M. Manouvrier² et c'est la seule qui nous paraît devoir donner le *prognathisme total ou pré-cérébral*.

¹ M. Manouvrier explique de cette façon la forme en lame de hache de la partie supérieure des os nasaux, quand leur bord arciforme empiète sur la portion interorbitaire des os nasaux. « L'ossification frontale a dû éprouver un retard par rapport à l'ossification nasale. Le retard de l'ossification frontale est peut-être indiqué ici par un fait concomitant : la persistance de la suture métopique. » (*Os nasaux*, déjà cité, p. 740.)

² MANOUVRIER, *Étude sur le prognathisme et sa mesure, dans matériaux pour l'histoire primitive de l'homme*, t. IV.

La longueur des rayons auriculaires menés aux diverses régions de la face en donne une idée tout à fait insuffisante. Le rayon ophryaque est évidemment mauvais; M. Manouvrier a fait justice depuis longtemps de toutes les mesures qui prennent l'ophryon comme point de départ dans le calcul du prognathisme, nous n'y reviendrons pas. Le rayon métopique n'est pas meilleur, car si sa longueur augmente avec la progression du cerveau en avant, elle augmente aussi avec son obliquité qui dépend de la hauteur de la glabelle, de telle sorte que son accroissement dépend, selon les cas, de caractères précisément opposés. Tout rayon mené à l'un de ces deux points, quel que soit son centre, mérite les mêmes critiques; mais il y a, de plus, un reproche que l'on peut adresser à tous les rayons auriculaires qui aboutissent à la face, c'est que le trou auditif comme nous l'avons vu plus haut, est mobile lui-même, assez indépendant de la base crânienne, et subit plutôt dans ses oscillations, le contre-coup des variations des os de la voûte. Au contraire, dans les projections, les différences de hauteur que peut présenter le métopisme n'ont aucune importance. A propos des projections cérébrales, nous avons dit comment nous le prenions, sur la paroi antérieure du front, au point où disparaît toute influence des sinus frontaux. Nous n'y reviendrons pas.

La seule critique que l'on puisse faire à la méthode des projections, c'est que la face étant quatre à cinq fois plus haute que sa projection, cette dernière est très influencée par les plus légères variations du plan alvéolo-condylien AX, par rapport au plan de la vision horizontale (V. fig. 3). Or, Broca avoue lui-même des écarts de $3^{\circ}65$ sur des moyennes des 12 crânes et de $12^{\circ}65$ dans les cas individuels; pour ces derniers la méthode est évidemment insuffisante, car la projection peut varier du simple au double; c'est ainsi que nous avons dû écarter de nos séries le crâne offrant un peu de déformation plastique dont nous avons déjà parlé, car son prognathisme atteignait 35 mm. le maximum de la série ne dépassant pas 26 mm. et le minimum tombant à 8 mm. Dans les moyennes la projection a évidemment plus de valeur, mais on doit se souvenir de l'écart de $3^{\circ}65$ que Broca a trouvé sur des Mongols.

Comme le conseille M. Manouvrier, on doit diviser la projection totale en trois parties, sus-nasale, nasale et sous-nasale. Nous les avons obtenues en élevant sur le plan de Broca trois perpendiculaires passant l'une par le métopion, l'autre par le nasion, la dernière par le point le plus reculé de l'échancrure nasale (Voir fig. 3).

Le prognathisme total absolu, calculé sans tenir compte de la hauteur

faciale, est égal entre les deux séries féminines, et notablement plus faible chez les métopiques, dans la série masculine, ce qui tient chez eux surtout à la forte diminution du prognathisme sus-nasal, sur lequel nous avons assez insisté plus haut. L'inclinaison générale de la face s'obtient en divisant la projection totale par la hauteur; mais on rencontre ici deux façons de procéder différentes : si l'on se plaçait au point de vue artistique, et si l'on recherchait l'obliquité générale qui frappe dans un profil, il faudrait comparer la projection totale, non à la longueur de la face, mais à la distance qui sépare le métopion du point alvéolaire, car c'est évidemment cet ensemble que l'on observe dans un profil; mais si l'on rapporte la projection à la hauteur ophryo-alvéolaire, on a plutôt un indice anatomique du prognathisme facial, dont la signification nous semble d'ailleurs assez difficile à déterminer d'une façon exacte. Nous l'avons noté dans notre tableau; c'est chez les hommes non métopiques qu'il est le plus élevé. Les métopiques auraient une tendance vers un orthognathisme supérieur. Nous ne reviendrons pas sur la projection sus-nasale, nous savons qu'elle est beaucoup plus faible chez les femmes et chez les métopiques, et que ce fait se rattache au développement cérébral. Faisons remarquer seulement l'indice que nous avons obtenu en *comparant la hauteur à la courbe sus-nasale*; plus la courbe est prononcée, plus l'indice est faible; c'est chez les hommes non métopiques, qui ont une gabelle plus développée que les métopiques et les femmes, que cet indice est aussi plus faible. Le chiffre très élevé que nous avons obtenu chez les hommes métopiques tient probablement à ce fait que nous avons exagéré chez eux la hauteur de l'ophryon, comme nous le faisons remarquer plus haut, de telle sorte que la partie supérieure de la courbe portait sur une région complètement plane.

Le prognathisme de la face, au-dessous du nasion, est celui qu'on a cherché le plus souvent à calculer. Welcker, dans ce but, a utilisé l'angle que font au nasion les lignes naso-basilaire et naso-alvéolaire, et il a trouvé cet angle un peu moins ouvert chez les métopiques, $65^{\circ}8$, au lieu de $66^{\circ}2$, ce qui est, d'ailleurs, une bien minime différence. Calculé avec la méthode des projections, comme nous le donnons à la fin de notre tableau, le prognathisme absolu ne donne pas des résultats très significatifs, ils sont opposés, dans les deux sexes, et nous serions ainsi assez portés à croire que le métopisme n'a aucune influence sur lui, pas plus qu'il n'en avait sur le développement de la voûte palatine, Dans la période d'évolution progressive où se maintient l'humanité depuis qu'elle s'est dégagée des formes purement animales, la mâ-

choire a diminué, il est vrai, de volume en même temps que la capacité cérébrale augmentait ; mais rien ne démontre la nécessité d'un parallélisme absolu entre ces deux mouvements en sens inverse ; le prognathisme de la région naso-alvéolaire, à peu près aussi élevé en chiffres absolus, chez la femme que chez l'homme, prouve que la face obéit à des nécessités fonctionnelles tout à fait indépendantes du développement cérébral. Parmi les plus importantes, il faut compter la place dont l'arcade dentaire a besoin, en avant du crâne cérébral ¹ et qui explique en partie l'égalité de la projection maxillaire. La projection nasale présente aussi cette égalité entre les deux sexes, sans que nous puissions l'expliquer. Dans cette dernière région, il eût peut-être été intéressant de projeter comme le conseille M. Manouvrier, le point où l'apophyse montante du maxillaire s'articule avec l'os frontal et l'os propre du nez ; on eût obtenu l'obliquité seule du maxillaire sans tenir compte de l'os nasal qui entre nécessairement dans notre façon de procéder ; par contre, cette dernière tient compte du profil général, qui donne à la face son caractère esthétique.

Les variations individuelles sont très grandes. La projection totale est à peu près nulle dans deux cas, un crâne métopique et un crâne non métopique masculin, elle se réduit à 0 mm.5 ; ce *sont là de vrais orthognathes*, tous les deux ont un angle coronal extrêmement ouvert, un angle auriculo-facial au-dessous de la moyenne ; le prognathisme de la région naso-maxillaire est nul également chez eux. Le maximum du prognathisme est dans nos séries de 32 mm. Il se rencontre chez une femme non métopique, au front fuyant, à l'angle auriculo-facial très grand, 56° au lieu de 49,3 en moyenne, à l'angle coronal petit, 52°5 au lieu de 58°2. Le rayon alvéolaire est plus petit que la moyenne chez les orthognathes, et au-dessus chez la femme prognathe. Toutes ces mesures sont donc en accord quand il s'agit de noter un caractère très accentué, qui domine et efface toutes les autres causes d'erreur ; on peut voir qu'il n'en est plus ainsi dans notre tableau, l'influence du prognathisme disparaît pour laisser agir les influences perturbatrices spéciales à chaque mesure, dont nous avons parlé, quand nous en avons fait la critique.

En résumé, qu'on étudie la face au point de vue de son volume, comme nous l'avons fait au début à l'aide de ses diamètres, ou au point de vue de sa forme et de son architecture générale comme dans notre étude du prognathisme, on en arrive aux mêmes conclusions :

¹ MANOUVRIER, *Prognathisme*, loc. cit., p. 491.

Le métopisme exerce dans les régions supérieures de la face, une influence perturbatrice très notable, tandis que dans ses régions inférieurs, il est impossible d'y découvrir d'une modification de quelque valeur.

CONCLUSION.

La persistance de la suture métopique est due à une supériorité cérébrale. Telle est, dans son expression la plus générale, la conclusion à laquelle nous sommes parvenus.

Elle s'appuie sur un premier fait dont il nous a fallu tout d'abord donner la démonstration : *c'est que la cause première de la suture métopique a son point de départ dans le cerveau*. La comparaison entre les divers diamètres du crâne nous a montré que le métopisme imprime à ce dernier des modifications dont le maximum siège à la voûte, dans la région où l'influence perturbatrice du cerveau est tout à fait prédominante sur la forme et le développement de son enveloppe osseuse et que ces modifications s'atténuent dans la même proportion que décroît l'influence cérébrale elle-même, pour devenir nulle quand elle disparaît tout à fait.

La courbe de profil ne compense pas, par un développement inverse, l'élargissement transversal de la voûte, puisqu'elle présente précisément un accroissement très notable dans les régions dont les dimensions transversales augmentent le plus.

La pression générale du cerveau contre son enveloppe est donc supérieure chez les métopiques, l'étude de la région frontale en prouve la nécessité et le cubage des crânes la démontre définitivement. Cet excès de capacité ne pouvait cependant expliquer à lui seul le métopisme, d'abord parce qu'il est, en somme, assez faible, et surtout parce que les petits crânes y sont encore assez nombreux. D'ailleurs, un gros cerveau n'est pas nécessairement plus parfait qu'un petit ; son volume peut être simplement en rapport avec la taille ; mais nous savons, d'autre part, que celle-ci exerce une influence directe sur le

développement de la boîte crânienne; il en résulte qu'un crâne capace peut présenter tous les caractères d'une ossification extrêmement puissante.

Pour juger s'il y avait vraiment défaut d'équilibre entre le cerveau et la puissance d'ossification de son enveloppe, nous étions de la sorte conduits à calculer, non plus son volume absolu, mais bien son volume relatif, c'est-à-dire le développement relativement supérieur de ses centres d'idéation, indépendants de la stature générale. Nous appuyant sur ces principes qu'avait établis M. Manouvrier dans ses recherches sur l'influence que la taille exerce sur le poids et la forme du crâne, notre étude devenait *une recherche et une analyse des caractères sériaires* que le cerveau imprime en son enveloppe osseuse, quand il s'élève à un degré supérieur de perfectionnement.

Dans ce but, nous avons d'abord calculé le poids relatif du cerveau en le comparant au développement des organes de relation. Nécessairement nous avons dû employer une méthode indirecte, puisque nous n'avions que les crânes. L'indice musculo-cérébral nous a donné une première indication en faveur des métopiques; l'indice crânio-cérébral a dévoilé l'existence d'une hyperostose de la voûte, très notable dans le sexe féminin et chez les métopiques, ne tenant nullement à la corrélation des os du crâne avec le reste du squelette, mais, au contraire, à des causes locales de circulation interne et de développement cérébral qui semblent d'autant plus actives que le poids relatif du cerveau est plus élevé. Ce fait a trouvé une éclatante confirmation dans notre étude sur la complication des sutures et le nombre des os wormiens. Tous les deux sont accrus chez les métopiques, alors que les os wormiens sont rares et les sutures moins compliquées dans les races dont le poids du crâne s'élève parallèlement à celui du squelette, et doit son excès de matière osseuse au développement de la stature générale. Nous avons vu comment celle-ci exerce son action par l'intermédiaire du périoste externe.

Nous avons recherché ensuite les caractères sériaires que pouvait nous fournir la morphologie du crâne, et nous ne les avons acceptés qu'après avoir constaté leur relation étroite avec une supériorité fonctionnelle du cerveau. C'est dire que nous avons écarté avec le plus grand soin une multitude de caractères prétendus hiérarchiques, parce qu'ils se rapprochent ou s'éloignent de formes animales supposées ancestrales. Cette méthode, chère à certaines écoles étrangères, s'appuie en réalité sur un principe juste qui n'est autre que celui de l'évolution, mais tombe dans les plus grossières erreurs en l'appliquant sans dis-

cernement et sans critique ; l'évolution ne suit pas une marche aussi simple qu'elle le suppose.

La théorie vertébrale du crâne a produit également plus d'erreurs qu'elle n'a apporté de lumière. On sait l'abus qu'en avait fait Gratiolet ; Calmettes, en faisant intervenir, après Welcker, dans l'explication du métopisme, la vertèbre naso-frontale, n'a fait qu'embrouiller la question. En réalité, les prétendues vertèbres du crâne ne sont, comme l'ont dit fort bien Gegenbauer et Albrecht, que des centres complexes de vertèbres réunis et fondus ensemble par une centralisation progressive et presque complètement méconnaissables par suite des adaptations nombreuses à des fonctions nouvelles, sous lesquelles toute homologie disparaît ou perd son influence.

Cette adaptation est dominée par un grand fait : c'est l'accaparement progressif, par le crâne cérébral, d'os primitivement attachés aux diverses fonctions de la face, et devenant de plus en plus simple enveloppe du cerveau, dont ils reflètent les variations bien plus que celles des fonctions qui leur étaient primitivement attribuées. C'est ainsi que l'expansion cérébrale retentit mécaniquement sur la région supérieure de la face, de telle sorte que celle-ci offre un accroissement qui dépend, en grande partie, de la pression intra-crânienne (voir fig. 1).

Les régions inférieures, au contraire, restent autonomes, ont un volume en rapport direct avec leur activité fonctionnelle ; il en résulte que dans l'évolution progressive du crâne, ces deux régions faciales tendent à prendre, dans leurs dimensions générales, un *développement inverse*, malgré la *décroissance parallèle de leur activité fonctionnelle propre*.

La voûte se dégage ainsi de plus en plus d'influences étrangères pour s'adapter toujours plus fidèlement à la forme du cerveau. Cependant elle conserve une force propre de développement et de résistance dont nous avons analysé les réactions vis-à-vis de l'organe qu'elle enveloppe.

C'est en tenant compte de cet ensemble de faits que nous avons pu dégager un certain nombre de caractères propres à la voûte du crâne chez les métopiques et chez la femme et se rattachant à la supériorité du poids relatif de leur cerveau, et à sa supériorité morphologique.

Welcker avait été frappé de cette ressemblance et constatait que la forme des crânes métopiques rappelle en partie par ses particularités le crâne de la femme et de l'enfant, en partie, au contraire, offrent un type d'humanité plus élevé ; on voit qu'il n'en avait nullement compris la

portée; l'esprit dominé par les résultats que donnait l'angle de la selle turcique, plaçant la femme et l'enfant au-dessous de l'homme, et attribuant à ce fait une importance qu'il n'a certainement pas, il ne pouvait que trouver contradictoires le type féminin et infantile et le type supérieur qu'il rencontrait chez les métopiques. En réalité le crâne féminin, si l'on écarte certains caractères sexuels propres, représente vraiment un type d'humanité plus élevée, car il renferme, comme l'a prouvé M. Manouvrier, un cerveau dont le poids relatif est supérieur à celui de l'homme, à plus forte raison peut-on en dire autant du crâne infantile, et pour le même motif. Nous avons déjà insisté sur ce fait qu'il exagère la plupart des signes de supériorité qu'on peut constater sur le crâne adulte, et c'est précisément pourquoi nous n'avons trouvé sur nos crânes métopiques que les traces des causes qui ont agi puissamment pour empêcher dans le jeune âge la suture de se fermer.

On a essayé de découvrir la cause du métopisme par une toute autre méthode que celle des mensurations. On a cherché sa fréquence dans les différentes races humaines, et le caractère dominant des races où on trouvait le plus de sutures métopiques a été regardé comme la cause de sa persistance. Malheureusement les caractères des races ne sont pas faciles à dégager, et l'on substituait à une première inconnue une autre encore plus obscure, Ainsi les résultats n'ont pas tardé à devenir contradictoires.

Calmette, constatant sa rareté chez les Arabes, les Basques, les Indous, les Australiens, les Nègres, crut que le métopisme était en rapport étroit avec la brachycéphalie. On peut de suite objecter que les Basques ne sont pas, d'après M. Collignon, des dolichocéphales : d'ailleurs, Anoutchine, qui a fait une vaste enquête sur ce sujet, s'élève contre cette opinion¹, et cite un grand nombre de faits contraires ; ce sont les Bavaïois, très brachycéphales, qui ont moins de sutures métopiques que les Auvergnats ; les Chinois, les plus dolichocéphales des Mongols, offrent cependant la plus grande fréquence de métopisme ; celle-ci atteint 13, 2 0/0 chez des Kourgans dolichocéphales, etc... Il fallait s'attendre à ces résultats : l'indice céphalique varie pour des raisons les plus diverses, ou reste le même parfois dans des crânes dont l'architecture générale est la plus différente.

Anoutchine pense, d'après ces statistiques, que le métopisme est le plus fréquent chez les races dont le développement intellectuel est

¹ *Revue de l'École d'Anthrop.*, 1883, p. 358.

supérieur. Pour appuyer sa thèse, il donne les chiffres suivants que nous lui empruntons :

Européens	8,7 0/0
Blancs d'Asie	8,2 »
Mongols	5,1 »
Mélanésiens	3,4 »
Américains	2,1 »
Malaisiens	1,9 »
Nègres	1,2 »
Australiens	1,0 »

Ces résultats semblent être en accord avec nos propres conclusions, mais encore faut-il faire plusieurs restrictions qui expliquent les exceptions qu'Anouthine lui-même a constatées. Nous n'avons pas affirmé la supériorité intellectuelle des métopiques, mais la supériorité du poids relatif de leur cerveau, qui peut tenir tantôt à une intelligence réellement plus développée, tantôt, l'intelligence restant la même, à une taille plus petite. Cela expliquerait comment les négritos offrent des cas fréquents de métopisme.

En outre rien n'est plus difficile à apprécier que l'intelligence d'une race. Son substratum cérébral peut être très développé sans avoir pu trouver l'occasion de manifester la richesse de ses aptitudes. Une race peut user son énergie intellectuelle en luttes obscures, soit contre des envahisseurs plus nombreux ou plus vigoureux, soit contre un milieu inclément, sans pouvoir arriver à l'état de civilisation nécessaire pour mettre en relief ses facultés intellectuelles.

Enfin nous avons assez insisté sur la mécanique crânienne pour que l'on comprenne facilement que l'architecture du crâne, variant suivant les races, la voûte ne réagisse pas toujours d'une façon identique devant une même pression cérébrale. On peut dire de ces variétés ethniques ce que nous avons constaté dans les différences sexuelles. Comme la structure du crâne féminin diffère de celle de l'homme, et que le cerveau de la femme s'est surtout développé dans ses régions inférieures, il en est résulté une pression moindre contre la voûte, de telle sorte que, malgré la supériorité du poids relatif de son cerveau, elle ne présente pas beaucoup plus de cas de métopisme que le sexe masculin. Nous avons trouvé, d'après notre relevé dans les registres du laboratoire, sur 807 crânes masculins, la proportion 9,91 0/0 et sur

329 crânes féminins la proportion de 11,850/0. Mais Ferraz de Macedo¹, sur 1000 Portugais contemporains a trouvé une proportion de 11,8 chez les hommes et 9,3 chez les femmes. Il est infiniment probable que ces écarts tiennent au hasard de séries trop faibles, et s'il y a une différence en faveur des femmes, elle est assez légère pour ne pouvoir être prouvée que par une enquête portant sur plusieurs milliers de crânes de chaque sexe.

De tous ces faits l'on doit conclure que c'est dans le cerveau que siège la principale cause de la suture métopique normale, mais qu'il faut aussi tenir compte de l'architecture générale du crâne qui apporte un facteur ethnique échappant en grande partie à toute idée de supériorité fonctionnelle.

Enfin la civilisation, en multipliant et en resserrant les liens de solidarité sociale, en augmentant dans la lutte des intérêts le rôle de l'intelligence, et en diminuant, dans les chances de succès, l'influence primitivement prépondérante de la force brutale, permet aux faibles bien doués intellectuellement de vivre et de prospérer, et devient ainsi un des facteurs les plus puissants du métopisme.

¹ *Arch. de psichiate et anthrop. criminale*. Torino, 1889, cité par Debierre, dans *Le crâne des criminels*.

TABLE DES MATIÈRES

	Pages
Introduction et historique.	5
Première partie. — Preuve d'une pression supérieure interne d'origine cérébrale, transversale et maxima au niveau des bosses frontales.	41
Chapitre I. — Dimensions transversales du crâne cérébral. . . .	41
Chapitre II. — Dimensions transversales du crâne cérébelleux. .	47
Chapitre III. — Dimensions transversales des régions supérieures de la face.	49
Chapitre IV. — Dimensions transversales des régions de la face étrangère à l'influence cérébrale.	24
Conclusions de la première partie.	28
Deuxième partie. — Cette pression est générale et répond à un développement supérieur des hémisphères cérébraux chez les métopiques.	30
Chapitre I. — Preuves d'une pression interne supérieure chez les métopiques contre la paroi antérieure de la loge frontale. .	30
Chapitre II. — Preuves théoriques d'une pression interne générale supérieure chez les métopiques.	36
Chapitre III. — Preuves expérimentales d'une pression, etc. . .	43
Chapitre IV. — Cet accroissement de capacité porte exclusivement sur la loge cérébrale.	47
Conclusions de la deuxième partie.	50
Troisième partie. — L'excès de capacité crânienne des métopiques est en rapport avec une forme cérébrale d'un ordre supérieur. .	52
Chapitre I. — Preuves tirées des rapports quantitatifs entre le cerveau et l'appareil moteur.	52
Chapitre II. — Preuves tirées de la morphologie crânienne. . .	64
I. — Aperçu général sur la morphologie crânienne et cérébrale et sur leur mutuelle dépendance.	64

	Pages
II. — Aperçu général sur le développement relatif de la voûte et de la base cérébrale et crânienne.	68
III. — Étude particulière de la base cérébrale et de la base crânienne.	71
1 ^o Longueur et direction de l'axe vertébral du crâne.	71
2 ^o Situation relative du trou auditif et du basion.	76
IV. — Voûte crânio-cérébrale.	86
Conclusions de la troisième partie.	96
Quatrième partie. — Modifications concomitantes du crâne chez les métopiques.	101
Chapitre I. — Étude particulière des os pris séparément.	101
Ptériion.	107
Sutures du crâne et os wormiens.	109
Chapitre II. — Étude de la face et prognathisme.	117
Conclusions générales et fréquence du métopisme.	123

Vu :

Le Président,
MATHIAS DUVAL.

Vu :

Le Doyen,
BROUARDEL.

Vu et permis d'imprimer :

Le Vice-Recteur de l'Académie de Paris,
GRÉARD.

